2

Vorbereitungslehren
zum
Studium der Naturwissenschaften
in
Fragen und Antworten.

Von
Anselm F. Strauss,
Königlich-Bayerischem Professor an dem K. Lyceum, und an der K. Forstlehranstalt zu Aschaffenburg, mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitgliede.

Zweites Bändchen.

Vorbereitungslehren
zum
Studium der Chemie.

Mainz, 1826.
Bei Florian Kupferberg.

Vorbereitungslehren
zum
Studium der Chemie
in
Fragen und Antworten.

Von
Anselm F. Strauss,
Königlich-Bayerischem Professor an dem K. Lyceum, und an der K. Forstlehranstalt zu Aschaffenburg, mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitgliede.

Mainz, 1826.
Bei Florian Kupferberg.

Vorwort.

Bei Bearbeitung dieser Vorbereitungslehren zum Studium der Chemie habe ich die Eintheilung in die allgemeine und besondere Chemie und die Absonderung der unorganischen Verbindungen von den organischen nach L. Gmelins Handbuch der theoretischen Chemie gewählt.

In dem angewandten Theile insbesondere bei den Anwendungen der Chemie auf Künste und Gewerbe folgte ich der Eintheilung, welche Lampadius in seinen Experimenten über die technische Chemie aufstellte.

Das hier angeführte Handbuch von Gmelin, sowie die Werke von Döbereiner, Berzelius, Kastner, Prechtl u. a. m. benützte ich bei dieser Arbeit. In den chemischen Lehrbüchern dieser ausgezeichneten Gelehrten und in andern Werken der Chemie wird man über die hier einzeln abgehandelten Gegenstände ausführliche Erläuterung finden. Denjenigen, die sich weiter über die Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe belehren

wollen, empfehle ich Prechtls Grundlehren der Chemie in technischer Beziehung.

Wenn gleich bei der Bearbeitung dieser Vorbereitungslehren zu dem Studium der Chemie nach dem hier befolgten Plane die einzelne Gegenstände keine ausführliche Behandlung zuließen, so hoffe ich aber doch, nichts übergangen zu haben, was für den Anfänger zu wissen nöthig ist, um sich zu dem weitern Studium dieser ausgedehnten so überaus nützlichen Wissenschaft vorzubereiten, zumal wenn der Schüler diesen ersten Unterricht von einem Lehrer erhält, welcher durch zweckmäßige Erläuterung der hier nur kurz angedeuteten einzelnen Gegenstände das Nachdenken seines Schülers erweckt, solches durch schriftliche Ausarbeitungen der einzelnen vorgetragenen und erläuterten Lehrsätze unterhält, und dabei die Aufmerksamkeit desselben auf umfassende Lehrbücher der Chemie leitet, um weitere Belehrungen über die einzelne Theile der Wissenschaft sich zu verschaffen. In dieser Hinsicht werden diese Vorbereitungslehren auch als Leitfaden bei dem ersten Unterrichte der reinen und technischen Chemie dienen können.

Aschaffenburg im Februar 1826.

Strauß.

Inhalt.

Seite

Einleitung 1 — 10 1

Erste Abtheilung.
Allgemeine Chemie.

Erstes Kapitel.
Von den Körpern, ihren Massen- und Mischungstheilen.

I. Gleichartige und ungleichartige Körper 11 — 19 4
II. Bestandtheile der Körper 20 — 33 7

Zweites Kapitel.
Von den chemischen Grundkräften.

I. Von der chemischen Anziehung 34 — 52 . . . 11
II. Licht, Wärme, Elektrizität 53 — 86 16

Drittes Kapitel.
Von dem chemischen Processe und von den Hilfsmitteln zur Ausführung desselben.

I. Chemischer Prozeß 87 — 113 28
II. Hilfsmittel zur Ausführung des chemischen Prozesses 114 — 127 38

Seite

Viertes Kapitel.

Von den chemischen Verbindungen der einfachen Stoffe im Allgemeinen. 128—129 44

I. Oxyde oder Salzbasen, Säuren 130—140 . 45

II. Salze 141—144 51

Zweite Abtheilung.

Besondere Chemie.

Erstes Kapitel.

Von den nicht metallisch einfachen Stoffen und ihren unorganischen Verbindungen 145 54

I. Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff 145—173 54

II. Schwefel, Phosphor, Boron, Jod, Chlor, Fluor 174—201 66

Zweites Kapitel.

Von den metallisch einfachen Stoffen und ihren unorganischen Verbindungen 202—204 80

I. Leichte Metalle 205—237 81

II. Schwere Metalle 238—313 96

Drittes Kapitel.

Von den organischen Verbindungen 314—321 134

I. Organische Säuren 322—326 137

II. Nichtsaure organische Verbindungen 327—332 . 152

Viertes Kapitel.

Von den Veränderungen organischer Körper durch trockne Destillation und durch Gährung 333 175

I. Veränderung organischer Körper durch trockne Destillation 334 – 335 176

II. Veränderung organischer Körper durch die Gährung 336 – 344 178

Dritte Abtheilung.

Angewandte Chemie.

Einleitung 345 – 365 182

Technische Chemie.

Erstes Kapitel.

Von der technischen Mineralchemie 366 188

I. Halurgie 367 – 369 189

II. Liturgie 370 – 371 197

III. Phlogurgie 372 – 373 204

IV. Hialurgie 374 – 375 207

V. Metallurgie 376 – 377 209

VI. Hydrurgie 378 – 379 219

Zweites Kapitel.

Von der technischen Phytochemie oder der technischen Pflanzenchemie 380 . 223

I. Technisch-chemische Bearbeitung der Pflanzenedukte 381 – 382 224

II. Technisch-chemische Bearbeitung der Pflanzenprodukte 383 – 384 232

Drittes Kapitel.

Von der technischen Zoochemie oder der technischen Thierchemie 385—386 238

I. Technisch-chemische Bearbeitung der Animaledukte 387—388 238

II. Technisch-chemische Bearbeitung der Animalprodukte 389—390 242

Viertes Kapitel.

Von der technisch-chemischen Bearbeitung gemischter Naturkörper 391—392. 243

I. Technisch-chemische Bearbeitung gemischter mineralischer Körper 393—394 244

II. Technisch-chemische Bearbeitung gemischter vegetabilischer und animalischer Körper 395—396. 246

Einleitung.

1) Was versteht man unter Chemie?

Unter Chemie versteht man die Lehre von den einfachen Stoffen und deren Wirkungen auf einander, die Lehre von den Verwandtschaften der Körper und der durch dieselben bewirkten Verbindungen und Trennungen.

2) Womit beschäftigt sich die Chemie?

Sie beschäftigt sich mit Verbindungen oder Mischungen der Körper, und mit Trennungen oder Scheidungen der Gemische, um einestheils die Natur der Körper und ihre Bestandtheile zu erforschen, und durch mannichfaltige Verbindungen einfacher und zusammengesetzter Stoffe neue Körper zu verschiedenen Zwecken darzustellen.

3) Welche Benennung hat man der Chemie deshalb noch gegeben?

Man hat ihr den Namen Mischungskunst und Scheidekunst ertheilt.

4) Worauf gründen sich die Lehrsätze der Chemie?

Sie gründen sich auf Beobachtungen und Versuche, und die Chemie ist daher eine Erfahrungswissenschaft. Sie wird aber auch als eine Kunst angesehen, insofern sie Anleitung zum Gebrauche der zu den Beobachtungen und Versuchen nöthigen praktischen Hilfsmitteln gibt.

5) Wie wird die Chemie eingetheilt?

In die allgemeine, in die besondere und angewandte Chemie.

6) Was begreift die allgemeine Chemie?

Die allgemeine Kenntniß der Körper, ihre Massen- und Mischungstheile, die chemischen Grundkräfte und deren Wirkungen überhaupt, den chemischen Prozeß und die zur Ausführung derselben nöthigen Hilfsmittel, endlich die chemischen Verbindungen der wägbaren einfachen Stoffe im Allgemeinen, ohne hierbei auf Verbindungen und Zersetzungen einzelner Stoffe besondere Rücksicht zu nehmen.

7) Was versteht man unter der besonderen Chemie?

Die Lehre von den einfachen Stoffen, ihren wechselseitigen Wirkungen auf einander, und ihren Verhältnissen zu einander, ohne Rücksicht auf spezielle Anwendungen für Wissenschaften oder das bürgerliche Leben.

8) Womit beschäftigt sich die angewandte Chemie?

Sie beschäftigt sich mit der Anwendung der chemischen Grundlehren zur genauen Erkenntniß sowohl gewisser besondern Naturerscheinungen, als verschiedener Gegenstände des bürgerlichen Lebens, und zur Vervollkommnung der verschiedenen, mit der Chemie in Verbindung stehenden Künste und Gewerbe.

9) Hat man die angewandte Chemie nicht unter verschiedenen Benennungen besonders eingetheilt?

Man hat der angewandten Chemie nach den verschiedenen Gegenständen, auf welche die Anwendung von den chemischen Grundlehren geschieht, verschiedene Benennungen ertheilt, und solche unter eben so vielen Abtheilungen aufgestellt; so entstand z. B. eine physikalische, medizinische, mineralische, pharmazeutische, ökonomische, technische Chemie u. a. m.; allein alle diese Benennungen und Eintheilungen bezeichnen nichts weiter, als die Anwendung einer und derselben Chemie auf die verschiedenen, mit derselben in Verbindung stehenden Gegenstände der eben genannten und mehrerer anderen Wissenschaften, Künste und Gewerbe.

10) Welche Wissenschaften unterstützen das Studium der Chemie?

Die Naturbeschreibung oder Naturgeschichte. Da die Chemie die Untersuchung aller Körper, somit auch der Naturprodukte zum Gegenstande hat, so muß eine gehörige Eintheilung und die historische Kenntniß derselben dem Studium der Chemie vorangehen.

Die Stöchiometrie oder Meßkunst chemischer Elemente, nur mit Hilfe derselben können die bestimmten Mischungsverhältnisse für jede Materie gefunden, und in Zahlen dargestellt werden.

Die Physik steht mit der Chemie in innigstem Zusammenhange, und beide unterstützen sich wechselseitig zur Aufklärung, Begründung und Erweiterung ihrer Lehren.

Erste Abtheilung.

Allgemeine Chemie.

Erstes Kapitel.

Von den Körpern, ihren Massen- und Mischungstheilen.

I. Gleichartige und ungleichartige Körper.

11) Welcher Unterschied findet bei allen Körpern in der Natur in Bezug auf die äussere Beschaffenheit ihrer Massen statt?

Alle Körper sind entweder gleichartige (homogene), oder ungleichartige (heterogene).

12) Wann werden die Körper gleichartige oder homogene genannt?

Wenn in ihren kleinsten Massentheilen kein Unterschied wahrnehmbar ist; diese Massentheile werden dann selbst gleichartig genannt; so sind z. B. Zucker, Salpeter, Salmiak, gleichartige Körper, und jedes kleinste Stäubchen ist ein gleichartiger Theil derselben.

13) Wann heißen die Körper ungleichartig oder heterogen?

Wenn dieselbe aus in die Sinne fallenden ungleichartigen Massentheilen bestehen; die Massentheile heißen dann ebenfalls ungleichartige Theile; so ist der Granit ein ungleichartiger Körper, und Quarz, Glimmer und Feldspat sind seine ungleichartigen Theile.

14) Wie werden diese ungleichartigen Theile und die aus ihnen bestehenden Körper noch weiter genannt?

Sie werden auch Gemengtheile, und die aus ihnen zusammengesetzten Körper, gemengte Körper, Gemenge genannt.

15) Durch welche Kräfte sind die gleichartigen und ungleichartigen Massentheile in den Körpern vereinigt oder aneinandergefügt?

Die Theile der gleichartigen Körper sind durch die Cohäsionskraft vereinigt, die Kraft aber, mit welcher die ungleichartigen Theile oder Körper zu Gemengen aneinander gefügt sind, ist die Adhäsionskraft; die Wirkung der ersten Kraft heißt Zusammenhang, Cohäsion, und die Wirkung der letztern Anhängung, Adhäsion, auch Anhaftung oder Flächenanziehung.

16) Wodurch können sowohl die gleichartigen als ungleichartigen Massentheile der Körper getrennt werden?

Durch mechanische Kräfte, sobald diese den Zusammenhang überwiegen, mit welchen jene Theile aneinander haften.

17) Welche Kraft ist der Cohäsionskraft entgegengesetzt?

Die Expansivkraft oder Elastizität; vermöge dieser Kraft streben die Theile der gleichartigen Körper sich von einander zu entfernen. Die Wirkung dieser Kraft ist Ausdehnung (Expansion).

18) Was bestimmt das Zusammenwirken dieser beiden Kräften?

Dasselbe bestimmt die verschiedenen Aggregatzustände der Körper, oder die körperliche Form. Das Ueberwiegen der einen oder der andern dieser beiden Kräfte wird eine festere Vereinigung oder leichtere Trennbarkeit der Theile der gleichartigen Körper bewirken.

19) Wie sind daher die Körper in Hinsicht des Aggregatszustandes beschaffen?

Sie sind:

1) fest in mancherlei Abstufungen, wenn nemlich ihre Massentheile so unter einander zusammenhängen, daß sie nur durch eine bedeutende äussere Kraft getrennt oder verschoben werden können; in diesem Falle überwiegt die Cohäsionskraft mehr oder weniger die Expansivkraft;

2) tropfbarflüssig; wenn der Zusammenhang zwischen ihren Theilen so schwach ist, daß sie ohne Widerstand an- und übereinander verschiebbar sind; hiebei scheint die Cohäsionskraft mit der Expansivkraft im Gleichgewicht zu stehen;

3) elastischflüssig, luftförmig; wenn die Theile des gleichartigen Körpers gar keinen merkbaren Zusammenhang zeigen, sondern bei Nachlassung einer äusseren zusammenhaltenden Kraft sich

in einen immer größeren Raum auszudehnen streben, in welchem Falle die Expansivkraft die Cohäsionskraft überwiegt.

II. Bestandtheile der Körper.

20) Was nennt man Bestandtheile der Körper?

Jene ungleichartigen Theile oder Stoffe, welche nicht durch Adhäsionskraft zu einem bloßen Gemenge zusammentreten, sondern durch wechselseitige Anziehung so aufeinander wirken, daß sie ihre Natur verändern, und sich zu einem neuen gleichartigen Körper vereinigen, in welchen sie dann als Bestandtheile verbunden sind.

21) Wie heißen die aus solchen Bestandtheilen zusammengesetzten Körper?

Gemischte Körper oder Gemische, und daher werden auch die Bestandtheile die Mischungstheile der Körper genannt.

22) Wie wird die Anziehung ungleichartiger Körper zu einem gemischten gleichartigen genannt?

Sie wird chemische Anziehung, Verwandtschaft, Affinität genannt; die Wirkung der ungleichartigen Stoffe aufeinander heißt chemische Wirkung.

23) Wie heißt die Vereinigung ungleichartiger Körper zu einem gleichartigen?

Sie wird chemische Vereinigung, Mischung, Zusammensetzung, Synthese genannt.

24) Sind die Bestandtheile der Körper nur nach ihrer äusseren Beschaffenheit von einander verschieden?

Sie sind nicht allein dadurch, sondern auch ihrer Natur nach verschieden; so sind z. B. Kali und Salpetersäure die ungleichartigen Bestandtheile des gleichartigen Körpers Salpeter; Kali aber ist ein fester Körper, welcher den Veilchensaft grün färbt, auf der Zunge einen scharfen, brennenden Geschmack erregt; dagegen ist die Säure flüssig, röthet den Veilchensaft, und besitzt einen besondern zusammenziehenden Geschmack; beide Körper sind daher ihrer Natur nach von einander verschieden, aber auch der aus diesen beiden Mischungstheilen durch chemische Anziehung entstandene Salpeter ist vom Kali und der Salpetersäure verschieden, indem der Salpeter weder einen scharfen, brennenden, noch besonderen zusammenziehenden, sondern einen milden salzigen und kühlenden Geschmack besitzt, auch färbt der Salpeter den Veilchensaft weder grün noch roth, und erscheint zwar auch fest, jedoch in regelmässiger Gestalt von durchsichtigen Säulen.

25) Was folgt hieraus?

Daß die Bestandtheile der Körper nicht allein unter sich ungleichartig, heterogen sind, sondern auch verschieden von dem Körper, welchen sie durch ihre chemische Vereinigung bilden.

26) Können die ungleichartigen Bestandtheile der gemischten Körper auch durch mechanische Kräfte getrennt werden?

Nein, mechanische Kräfte sind nicht zureichend, um einen gemischten Körper in seine Bestandtheile zu zerlegen, sondern es müssen dazu ähnliche

chemische Kräfte, wie zu deren Vereinigung, in Thätigkeit kommen.

27) Wie wird die Trennung der gleichartigen Körper in ihre Mischungs= oder Bestandtheile genannt?

Sie wird Zerlegung, Scheidung, Zersetzung, Analyse genannt.

28) Wie werden die Bestandtheile der Körper selbst unterschieden?

Man unterscheidet sie in nähere und entferntere Bestandtheile; wenn nemlich die Bestandtheile, durch deren Vereinigung der gleichartige Körper zunächst entstand, selbst wieder aus andern Bestandtheilen zusammengesetzt sind, so heißen sie die näheren Bestandtheile, jene Bestandtheile, aus deren Vereinigung die näheren Mischungstheile entstanden sind, die entfernteren Bestandtheile des Körpers.

29) Wenn die Bestandtheile der Körper keiner weiteren Zerlegung fähig sind, wie heißen sie alsdann?

Grundstoffe, einfache Stoffe, unzerlegbare oder unzerlegte Stoffe auch Elementarstoffe.

30) Welches sind die bis jetzt bekannten Grundstoffe?

Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor oder Halogen, Jod, Fluor, Boron und die metallischen Stoffe.

31) Sind alle Naturkörper zusammengesetzte Körper?

Die meisten Naturkörper sind zusammengesetzt, und zwar aus zwei, drei oder mehreren der vorgenannten einfachen Körper, welche daher die Bestandtheile aller zusammengesetzten Körper ausmachen.

32) Wovon hängt die mannichfaltige Verschiedenheit der zusammengesetzten Körper ab?

Sie hängt theils von der Verschiedenheit der Bestandtheile, aus welchem die Körper gemischt sind, also von dem qualitativen Verhältnisse der Bestandtheile, theils von der Menge dieser Bestandtheile oder von dem quantitativen Verhältnisse derselben ab; denn es giebt mehrere Körper, welche aus denselben Bestandtheilen nur in verschiedenen quantitativen Verhältnissen bestehen, und wesentlich von einander verschieden sind.

33) Werden die Verbindungen der ungleichartigen Bestandtheile zu gleichartigen gemischten Körpern, und die Trennung der ersteren aus den letzteren allein durch die chemische Anziehungskraft bewirkt?

Wenn gleich die chemische Anziehung die erste Ursache der chemischen Wirkung, solche mag Verbindungen oder Trennungen zur Folge haben, ist, so haben aber doch noch andere Grundkräfte indem sie theils für sich theils in Verbindung die chemische Anziehung der ungleichartigen Stoffe zur freien Thätigkeit bringen, sowohl bei den Verbindungen als bei den Zersetzungen mehr oder weniger mächtigen Einfluß. Diese Grundkräften sind Licht, Wärme und Elektrizität, sie

werden mit der chemischen Anziehung unter dem gemeinschaftlichen Namen der chemischen Grundkräfte begriffen.

Zweites Kapitel.

Von den chemischen Grundkräften.

I. Von der chemischen Anziehung.

34) Was versteht man unter chemischer Anziehungskraft?

Man versteht darunter bildlich jene eigene Naturkraft, welche die erste, jedoch noch unbekannte Ursache der chemischen Wirksamkeit der Körper ist; man nennt sie auch chemische Verwandtschaft.

35) Bei welchen Körpern, und unter welchen Bedingungen findet die chemische Anziehungskraft statt?

Sie findet nur bei ungleichartigen Körpern statt, unter der Bedingung, daß diese sich unmittelbar berühren.

36) Was ist die nächste Wirkung der genannten Kraft?

Die Verbindung, d. h. die wechselseitige Durchdringung der in Berührung gesetzten Materie; diese Erscheinung bezeichnet man mit dem Ausdruck Verwandtschaft, und man sagt von den ungleichartigen Körpern, die sich mit einander

verbinden, sie seyen mit einander verwandt, oder sie besitzen Verwandtschaft zu einander.

37) Was findet statt, wenn zwischen zwei oder mehreren sich berührenden Materien keine Verbindung erfolgt?

Es findet entweder keine Verwandtschaft unter diesen Materien statt, und sie ziehen sich also nicht chemisch an, oder das Thätigwerden der chemischen Anziehungskraft wird durch irgend eine Gegenwirkung gehindert; so wirkt z. B. Festigkeit, Zusammenhang und vermehrte Ausdehnung der chemischen Anziehung entgegen.

38) Was muß daher geschehen?

Diese Hindernisse müssen aufgehoben werden; so die Festigkeit durch Einwirkung der Wärme oder solcher Körper, welche Wärme enthalten; z. B. Wasser; der Zusammenhang durch chemische Zertheilung oder durch Schmelzen der Körper, je nachdem es die Natur derselben erfordert; die Ausdehnung durch Zusammendrückung u. s. w.

39) Ist die chemische Anziehung bei den ungleichartigen Körpern gleich stark?

Nein; die verschiedenen Materien ziehen sich chemisch mit ungleicher Stärke an.

40) Was folgt hieraus?

Hieraus folgt, daß zusammengesetzte Körper können zerlegt werden durch Stoffe, welche fähig sind, einen der Bestandtheile derselben stärker anzuziehen, als letztere sich einander selbst anziehen. Wird daher eine Verbindung von a und b mit einem dritten Stoffe c in Berührung gebracht, wel-

cher b stärker anzieht, als b von a angezogen wird, so verbindet sich c mit b zu einer neuen Zusammensetzung, und a wird abgestoßen oder geschieden.

41) Wie wird der neue Körper, und wie der abgestoßene oder abgeschiedene Körper genannt?

Der neue Körper, der hier entstanden ist, wird Produkt, und der geschiedene Educkt genannt.

42) Wie heißt ein solcher Vorgang?

Wahlanziehung oder einfache Wahlverwandtschaft.

43) Können auch zwei zusammengesetzte Körper wechselseitig sich so zersetzen, daß zwei neue Körper hervorgehen?

Ja, wenn zwei Materien a und b eine sehr starke Verwandtschaft zu einander haben, so ziehen sie sich, bei stattfindender Berührung, wechselseitig auch dann an, wenn jede von ihnen mit einem andern Stoffe a mit c und b mit d verbunden ist, indem dann die Materie a mit b und c mit d zu zwei neuen Körpern sich verbinden, und also zwei zusammengesetzte Körper wechselseitig ihre Bestandtheile austauschen, oder sich wechselseitig zersetzen.

44) Wie heißt eine solche Erscheinung?

Doppelte Wahlanziehung oder doppelte Wahlverwandtschaft.

45) Sind diese doppelte Wahlanziehungen häufig?

Ja; fast jede Zerlegung und Zusammensetzung der Körper geschieht durch doppelte Wahlanziehung, denn die einfache reicht nicht immer hin, einen Austausch oder Trennung zweier mit einander ververbundenen Stoffe zu veranlassen.

46) Was erfolgt bei jeder chemischen Wechselwirkung der Materien auf einander?

Bei einer solchen, sie mag bloße Verbindung oder diese und zugleich Trennung zur Folge haben, verbinden sich die Materien stets in bestimmten und unwandelbaren Verhältnissen. Diese Verhältnisse lassen sich bei den einfachen Materien durch Zahlen ausdrücken, deren jede die kleinste Gewichtsmenge bezeichnet, in welcher eine solche Materie mit einer andern sich verbindet; die Verbindungen lassen sich durch die, durch Addition der Zahlen ihrer Bestandtheile, hervorgehenden Zahlen bezeichnen.

47) Verbinden sich die Materien nur in einem einzigen Verhältnisse mit einander?

Einige Stoffe gehen nur nach einem einzigen unveränderlichen Verhältnisse eine Verbindung ein, die meisten Stoffe aber verbinden sich in verschiedenen Verhältnissen mit einander.

48) In welchem Falle befindet sich eine Verbindung in einem gesättigten Zustande?

Wenn eine Materie von einer andern soviel aufgenommen hat, als sie aufnehmen kann, und also nicht weiter auf die Materie, mit der sie bereits verbunden ist, zu wirken vermag, so heißt dieser Zustand der gesättigte, und die Veranlassung desselben die Sättigung.

49) Wann nennt man eine Verbindung neutral, halbgesättigt und übersättigt?

Wenn an der durch die Verwandtschaft hervorgegangenen Verbindung keine der Eigenschaften

ihrer Bestandtheile mehr zu entdecken sind, so nennt man sie neutral; wenn aber der eine oder der andere Bestandtheil noch verwaltet, so nennt man die Verbindung halbgesättigt oder übergesättigt, je nachdem man den einen oder den andern Stoff der Verbindung sättigend oder gesättigt werdend, betrachtet.

50) Was nennt man chemisches Aequivalent.

Die Menge einer Materie, die erforderlich ist, um durch Wirkung der einfachen Wahlverwandtschaft einen Stoff a aus seiner Verbindung mit einem andern b so zu trennen, daß a ganz frei wird; diese Menge muß daher hinreichen, den Stoff b vollkommen zu sättigen, und so den mit b verbundenen Stoff a zu ersetzen.

51) Was muß daher erfolgen, wenn zwei neutrale gemischte Materien durch Wirkung der doppelten Wahlverwandtschaft sich ganz zersetzen?

Die Verbindungen, die hier entstehen, müssen ebenfalls neutral seyn, weil auch hierbei die wechselseitig zerlegenden Stoffe Aequivalente für einander abgeben.

52) Welche andere Grundkräfte unterstützen noch die chemische Wirksamkeit der Stoffe auf einander?

Sowohl bei den Zusammensetzungen als bei den Trennungen der Materien unterstützen das Licht, die Wärme und die Elektrizität, die chemische Wirksamkeit der Stoffe.

II. Licht, Wärme, Elektrizität.

53) Was haben wir im Allgemeinen von vorbenannten Grundkräften zu bemerken?

Licht, Wärme und Elektrizität sind Kräfte, deren Wirkungen man eignen unwägbaren Materien, und zwar jene des Lichtes dem Lichtstoff, die der Wärme dem Wärmestoff, und jene der Elektrizität dem elektrischen Stoffe zuschreibt.

54) Welche allgemeine Eigenschaften haben diese unwägbare Materien mit einander gemein?

Sie sind gewichtlos, höchst ausdehnsam oder expansibel, und verbreiten sich daher nach allen Richtungen mit großer Schnelligkeit, sie durchdringen alle Körper, und ebendeshalb gehören sie zu den allgemein verbreiteten, und in allen anderen gewichtigen Materien allgegenwärtigen Stoffen.

55) Was geht aus den eben angeführten Eigenschaften hervor?

Die angeführten Eigenschaften machen es zweifelhaft, ob Materien als Ursache der Wirkung des Lichtes, der Wärme und der Elektrizität anzunehmen sind, doch ist diese Annahme die einfachste, und zur Erklärung besonders der chemischen Wirkungen dieser Grundkräfte die angemessenste.

56) Was ist von dem Lichte in chemischer Beziehung zu bemerken?

Das Licht, welches mit der Wärme vorzüglich von der Sonne ausgeht, äußert nicht allein mannichfaltige, theils zersetzende, theils verbindende chemische Wirkungen auf viele Körper, sondern es wird selbst von vielen Körpern zersetzt, indem es

sich mehr oder weniger mit denselben verbindet, wobei die mit ihm verbundene Wärme ausgeschieden wird.

57) In welchen Fällen wird das Licht zersetzt?

Wenn das Licht mit andern Körpern in Berührung kommt, so wird ein Theil desselben von diesen aufgenommen, und Wärme wird dabei ausgeschieden; dieses bewirken zwar alle Körper, allein die undurchsichtigen mehr als die durchsichtigen, und je dunkler und rauher die Oberfläche der ersten ist, um so mehr nehmen sie von dem Lichte auf, so wie die durchsichtigen um so weniger, je weißer und glänzender ihre Oberfläche ist.

58) Was hat diese Lichtzersetzung weiter zur Folge?

Die ausgeschiedene Wärme wirkt auf die Körper, welche das Licht zersetzen. Daher werden die Körper um so mehr erwärmt, je mehr solche das Licht, zumal das von der Sonne ausströmende, aufnehmen.

59) Welche andere chemische Wirkungen äußert das Licht?

Das Licht bewirkt theils Trennungen, theils Verbindungen der Körper, und zwar Zersetzungen mehrerer Salze, oder doch Veränderung ihrer Eigenschaften, Zerlegung mehrerer Verbindungen des Sauerstoffs mit andern Körpern, wobei der Sauerstoff luftförmig ausgeschieden wird, so z. B. bei Einwirkung des Lichtes auf einige Säuren, auf verschiedene Metalloxyde und auf mehrere Pflanzen und Pflanzentheile. Ebenso bewirkt das Licht Zer-

setzungen verschiedener anderer organischer und unorganischer Körper, wobei zum Theil schon vorhandene, oder erst neugebildete flüchtige Theile aus diesen ausgeschieden werden. Auch veranlaßt das Licht mannigfaltige Farbenveränderungen, indem es theils Färbung theils Entfärbung vorzüglich vegetabilischer und thierischer Körper bewirkt.

60) Welche chemische Verbindungen bewirkt das Licht?

Die chemischen Verbindungen, welche das Licht bewirkt, sind seltener, als die durch dasselbe hervorgebrachten Zersetzungen. Doch vereinigen sich mehrere Materien nur unter Einwirkung des Lichtes; wie z. B. mehrere Verbindungen des Chlors mit einigen andern Stoffen.

61) Welche andere Erscheinungen des Lichts sind noch mit chemischen Wirkungen begleitet?

Die Lichtentwicklungen sind größtentheils in chemischen Wirkungen der Körper auf einander begründet; so z. B. ist die Entwicklung des Lichtes beim Verbrennen der Körper eine Folge einer einfachen chemischen Vereinigung; öfters findet auch Lichtentwicklung bei der chemischen Einwirkung zusammengesetzter Körper statt, so unter andern bei den Selbstzündern, Pyrophoren. Als Folge eines mehr umfassenden chemischen Prozesses müssen jene Lichtentwicklungen angesehen werden, die man häufig sowohl bei lebenden als todten Thier- und Pflanzenkörper beobachtet, und welche unter der allgemeinen Benennung der Phosphoreszenz organischer Körper begriffen werden.

62) Ist die an mehreren unorganischen Körpern beobachtete Phorphoreszenz nicht auch als eine durch chemische Wirkung veranlaßte Erscheinung anzusehen?

Wenn gleich bei diesen Lichtentwicklungen die unorganischen Körper keine chemische Veränderungen wahrnehmen lassen, so ist aber doch die Veranlassung zu einer solchen Phorphoreszenz wohl mit einer chemischen Einwirkung begleitet, z. B. bei den sogenannten Leuchtsteinen oder Phosphoren, welche durch Einwirkung des Lichtes phosphorescirende Eigenschaften erhalten. Diese, so wie die durch Erwärmung, durch Stoß und Reibung hervorgebrachten Lichtentwicklungen scheinen Folge eines elektrisch-chemischen Prozesses zu seyn.

63) Welche chemische Wirkungen äußert die Wärme?

Die Wärme veranlaßt so wie das Licht häufige Zersetzungen der Körper, und auch sie geht mit vielen Stoffen mehr oder weniger innige Verbindungen ein, und bewirkt dadurch die mannigfaltigsten Veränderungen, sowohl unorganischer, als organischer Materien.

64) Welche Veränderungen werden durch die Verbindung der Wärme mit den Körpern hervorgebracht?

Feste Körper werden theils in tropfbare Flüssigkeiten, theils in Dünste verwandelt, und tropfbare Flüssigkeiten nehmen durch die Verbindung mit der Wärme die Dunstform an. Die Wärme verbindet sich hier mit den Theilchen der festen oder tropfbar

flüssigen Körper, dehnt dieselben aus, und erhöhet die Temperatur derselben. Werden diese so ausgedehnten Körper zusammengedrückt, oder mit mit andern kälteren Körpern in Berührung gesetzt, so wird die früher mit diesen in Verbindung getrettene Wärme wieder ausgeschieden, und die dunstförmigen Körper werden zu Dämpfen, die Dämpfe zu tropfbar flüssigen und diese wieder zu festen Körpern.

65) Sind die vorbenannten Verbindungen der Wärme mit den Körpern als chemische Verbindungen anzusehen?

Insoferne die Trennung der Wärme aus den vorerwähnten Verbindungen durch andere Körper auf einer größeren Verwandtschaft der letzteren zu der Wärme beruhet, können wir auch diese Verbindungen als chemische ansehen, so wie überhaupt alle wägbaren Flüssigkeiten als chemische Verbindungen wägbarer Stoffe mit einer gewissen größeren Menge Wärme anzusehen sind.

66) Welche andere innigere chemische Verbindung geht die Wärme mit mehreren Stoffen ein?

Die Luft- oder Gaßverbindung. Die Wärme dehnt nemlich mehrere Körper zu verschiedenen Luft- oder Gaßarten aus, und verbindet sich hierbei mit den gasfähigen Stoffen so innig, daß weder durch einen Druck, bei welchen z. B. Dünste und Dämpfe hre Wärme abscheiden, noch auch durch Berührung mit kälteren Körpern eine Zersetzung dieser Gase und Trennung der Wärme erfolgt. Die Gase werden nur dann zersetzt, wenn sie einen sehr starken

Druck erleiden, wobei jedoch mehrere nur in einem tropfbarflüßigen Zustand versetzt werden; kommen sie hingegen mit Materien in Berührung, die mit den Grundlagen der Gase eine stärkere chemische Anziehung besitzen, als die Wärme zu ihnen hat, so werden sie gänzlich zersetzt, die Grundlage verbindet sich mit den zersetzenden Materien, und die Wärme wird ausgeschieden, und der gasförmige Zustand dieser Verbindung aufgehoben, das hierbei entstehende Produkt ist indessen zuweilen selbst wieder ein Gas.

67) Was folgt aus dem Vorhergehenden?

Daß bei den vorhergenannten Verbindungen Wärme gebunden, folglich Erkältung eintreten müsse, und daß bei der Zersetzung dieser Verbindungen Wärme mehr oder weniger, oft selbst bis zur Glühhitze, frei wird; ferner, daß eben dieses Verhalten der Körper oder Stoffe gegen die Wärme es möglich machet, viele Zusammensetzungen durch dieselbe zu zerlegen, und in ihre Theile zu trennen.

68) Werden auch chemische Verbindungen und Zersetzungen anderer Stoffe durch die Wärme begünstigt?

Die meisten chemischen Verbindungen finden nur bei gehöriger Mitwirkung der Wärme statt, so unter andern die Verbindungen aller brennbaren Körper mit dem Sauerstoff, die Verbindungen des Schwefels mit dem Phosphor und mit vielen Metallen, mit dem Kohlenstoff u. a. m. Eben so begünstigt die Wärme die Zersetzung vieler organi-

schen und unorganischen Verbindungen; Belege hiezu geben die Zersetzungen vieler Salze und Metalloxyde, die Zersetzung mehrerer Schwefel-, Phosphor- und anderer Verbindungen einfacher Stoffe, die Zersetzungen thierischer und vegetabilischer Körper u. s. w.

68) Ist die Entbindung der Wärme nicht auch öfters mit Lichtentwicklung begleitet?

In vielen Fällen, wo Wärme entbunden wird, wird auch Licht entwickelt, so unter andern beim Verbrennen der Körper. Durch Vereinigung mehrerer Körper; z. B. starke Säuren und flüchtiger Oele, und einiger anderen Körper, auch durch starke Reibung und Zusammendruck wird Wärme und Licht zugleich entwickelt, und man kann sagen, daß das Licht die Wärme und diese das Licht in gewissen Fällen hervorrufe.

69) Welche Erscheinung begleitet die gleichzeitige und mit gehöriger Stärke erfolgende Wärme- und Lichtentwicklung?

Die Erscheinung des Feuers; dasselbe wird in allen den vorgenannten Fällen, also durch schnelle Zersetzung chemischer Verbindungen und Bildung neuer Zusammensetzungen, durch schnelle mechanische und besonders chemische Verdichtung ausgedehnter Materien, und endlich auch durch Verdichtung des Sonnenlichtes mittelst der Brenngläser oder Brennspiegel hervorgebracht.

70) Bei welchem Vorgange bemerkt man vorzüglich die Erscheinung des Feuers?

Beim Verbrennungsprozesse.

71) Was versteht man hierunter?

Die durch Wirkung einfacher und doppelter Wahlanziehung mehr oder weniger schnell erfolgende Zersetzung und Verbindung vieler einfacher und zusammengesetzter Körper, wobei Licht und Wärme gleichzeitig und in solcher Stärke hervorgehen, daß man dabei Licht sieht und Wärme empfindet, oder Feuer bemerkt; letzteres mag nun hierbei als Flamme erscheinen, oder nur als ein Glühen wahrgenommen werden.

72) Bei welchen Verbrennungen bemerkt man nur ein Glühen, und bei welchen eine Flamme?

Bei dem Verbrennen mehrerer Metalle bemerkt man nur ein Glühen, viele andere brennbare Körper aber bilden vor ihrem gänzlichen Verbrennen Dünste oder Gase, die, indem sie selbst verbrennen, die Flamme bilden.

73) Unter welchen Bedingungen findet ein Verbrennungsprozeß statt?

Die Körper, welche bei diesem Prozesse auf einander einwirken sollen, müssen theils brennbare, theils das Verbrennen begünstigende seyn, und sie müssen nach ihrer verschiedenen Natur die zum Verbrennen derselben nöthige Temperatur besitzen.

74) Welche Körper begünstigen das Verbrennen, und welche sind brennbar?

Der Sauerstoff, das Chlor und das Jod in dunst- oder gasförmigem Zustande begünstigen das Verbrennen, und heißen verbrennende Körper; alle Körper, welche vorzüglich zu dem Sauerstoffe Verwandtschaft besitzen, heißen brennbare Kör-

per; Körper, die mit dem Sauerstoffe verbunden sind, heißen verbrannte, auch unverbrennliche, unentzündliche Körper.

75) Was erfolgt mit den verbrennenden und den brennbaren Körpern bei dem Verbrennungsprozesse?

Beide Körper werden zersetzt, und es entstehen dabei neue Verbindungen. Der brennbare Körper verbindet sich mit dem verbrennenden theils zu festen, theils zu ausdehnsamen Körpern; so z. B. bilden mehrere Metalle nach dem Verbrennen feste Verbindungen; mehrere andere aber, z. B. der Kohlenstoff, bilden ausdehnsame Flüssigkeiten, oder flüchtige Verbindungen; enthalten die brennbaren Körper nicht brennbare, und die verbrennende das Verbrennen nicht begünstigende Stoffe, so werden diese ausgeschieden?

76) Wie erklärt man hierbei die Erscheinung des Feuers.

Man hat hierüber mehrere Erklärungen aufgestellt, die wahrscheinlichsten sind: in den brennbaren und in den verbrennenden Körpern ist das Feuer innig gebunden enthalten, und dieses wird ausgeschieden, wenn der das Verbrennen begünstigende Stoff sich mit dem brennbaren verbindet; oder Wärme und Licht sind mit den brennbaren und verbrennenden Stoffen verbunden, und indem sich letztere vereinigen, werden erstere gleichzeitig in gehöriger Stärke zu Feuer verbunden ausgeschieden; endlich wird der Verbrennungsprozeß als ein elektrisch-chemischer also erklärt: in den ver-

brennenden Körpern ist die eine und in den brennbaren Körpern die andere Elektrizität enthalten, bei der Verbindung der verbrennenden Stoffe mit den brennbaren vereinigen sich beide Elektrizitäten zu Feuer.

77) Verbrennen alle Körper mit gleicher Leichtigkeit?

Einige Körper bedürfen sowohl zur ersten Entzündung als zum weiteren Fortbrennen nicht allein einer besonders hohen Temperatur, sondern auch eines vermehrten Zuflusses des das Verbrennen begünstigenden Stoffes; andere aber lassen sich schon bei mässiger Wärme entzünden, und verbrennen dann lebhaft; wieder andere entzünden sich von selbst, so wie sie nur mit den verbrennenden Materien, selbst wenn diese, wie z. B. der Sauerstoff in der atmosphärischen Luft, mit andern Stoffen verbunden sind, in Berührung kommen. Erstere Körper heißen schwerentzündliche, die andern leichtentzündliche Körper, die letzten werden Selbstzünder, Pyrophoren genannt.

78) Worauf gründet sich dieses verschiedene Verhalten der brennbaren Körper?

Es gründet sich vorzüglich auf die stärkere oder schwächere chemische Anziehung der brennbaren Körper zu den das Verbrennen begünstigenden Stoffen, und auf die Hindernisse, welche der chemischen Anziehungskraft überhaupt entgegenstehen; auch sind die Verbindungen der brennbaren und verbrennenden Stoffen mit andern nicht brennbaren oder schon verbrannten, und mit solchen,

die das Verbrennen nicht begünstigen, oft Ursache, den Verbrennungsprozeß da zu erschweren, wo die chemische Anziehung der sich berührenden Stoffe nicht besonders stark ist, z. B. der mit Stickstoff in der atmosphärischen Luft verbundene Sauerstoff äußert seine verbrennende Wirkung auf viele brennbare Körper nur sehr schwach, da er in reinem Zustande als Sauerstoffgas das Verbrennen ungemein begünstigt.

79) Bemerkt man nicht auch an schon verbrannten Körpern die Erscheinungen des Feuers?

Wenn verbrannte oder unentzündliche Körper z. B. reine Erden einem anhaltenden Strome von Licht und Wärme gleichzeitig ausgesetzt werden, so gerathen solche ins Glühen, und sie entwickeln dann sichtbares Licht und fühlbare Wärme, also Feuer, aber nicht als Folge eines Verbrennungsprozesses, sondern nur insofern sie das von den im Verbrennen begriffenen Körpern erhaltene Feuer wieder von sich geben.

80) Was versteht man unter elektrischem Feuer?

Ein Feuer, welches bei einem besondern Zustande der Körper, den man den elektrischen nennt, und bei einer gehörigen Stärke desselben unter gewissen Bedingungen entsteht, und welches unter andern beim Gewitter die Erscheinung des Blitzes veranlaßt, übrigens auch auf mannichfaltige Weise künstlich hervorgebracht werden kann.

81) Woher rührt der elektrische Zustand der Körper?

Er rührt von einer eignen Grundkraft her, welche man Elektrizität nennt. Diese Kraft ertheilt verschiedenen Körpern die Eigenschaft, leichte Substanzen an sich zu ziehen, und nach einiger Zeit wieder abzustoßen, und oft bei Annäherung anderer Körper strahlende Funken oder das elektrische Feuer auszusenden. Körper, in diesen elektrischen Zustand versetzt, nennt man elektrisirt.

82) Ist der elektrische Zustand der elektrisirten Körper immer ein und derselbe?

Nein; er äußert sich auf eine doppelte Art, und zwar dadurch, daß die elektrisirten Körper sich entweder einander anziehen, oder einander abstoßen; im ersten Falle werden sie als gleichartig, im letzten als ungleichartig elektrisch betrachtet.

83) Woher rührt dieser ungleichartige elektrische Zustand?

Von zwei Arten von Elektrizitäten, welche einander so entgegen gesetzt sind, daß sie sich wechselseitig anziehen und aufheben; man unterscheidet beide durch die Ausdrücke positive oder plus- und negative oder Minus-Elektrizität.

84) Auf welche Art kann der elektrische Zustand veranlaßt werden?

Auf doppelte Art, mechanisch durch Reiben verschiedenartiger Körper an einander; z. B. Glas, Bernstein, Schwefel, Harz, Wolle, Seide, Haare, u. a. m.; chemisch wird die Elektrizität erregt durch Erwärmen, durch Formänderung, durch Berührung

auf einander chemisch einwirkender Substanzen, wozu vorzüglich Metalle, Säuren, Salzauflösungen u. s. w. dienen.

85) Bringen die Elektrizitäten chemische Wirkungen hervor?

Sie bewirken die mannichfaltigsten chemischen Wirkungen, und zwar theils Verbindungen, theils Zersetzungen; denn es erfolgen sowohl Zersetzungen durch Elektrizität allein, ohne Mitwirkung anderer Stoffe, als auch durch sie Verbindungen in Fällen veranlaßt werden, wo ohne Elektrizität keine chemische Wirkung statt findet.

86) Was geht hieraus hervor?

Hieraus geht hervor, daß die Elektrizität die Grundursache aller chemischen Wirksamkeit oder diejenige Kraft sey, welche die verschiedenen einfachen und zusammengesetzten Substanzen bestimmt, sich mit einander zu verbinden, oder aus bestehenden Verbindungen zu trennen.

Drittes Kapitel.

Von dem chemischen Prozesse, und von den Hilfsmitteln zur Ausführung desselben.

I. Chemischer Prozeß.

87) Was versteht man unter chemischem Prozeß?

Man versteht darunter denjenigen Vorgang, in welchem eine chemische Wirkuug zwischen Stoffen

vorhanden ist, wodurch eine materielle Veränderung derselben entsteht?

88) Was begreift überhaupt der chemische Prozeß?

Da die Resultate aller chemischen Wirkungen, Mischungen oder Scheidungen sind, so begreift überhaupt der chemische Prozeß nur diese beiden Vorgänge der Mischung und Scheidung. In den meisten Fällen sind beide zugleich vorhanden.

89) Was versteht man unter Mischung?

Die wechselseitige Durchdringung verschiedener heterogener Stoffe zur Vereinigung in einen neuen homogenen Stoff, vermittelst der chemischen Anziehung zu einander.

90) Was ist zur wechselseitigen Durchdringung oder Mischung der Stoffe nöthig?

Von zwei Körpern, die sich mischen sollen, muß in der Regel wenigstens einer flüssig seyn; sind beide flüßig, so geschieht die Mischung noch leichter und schneller.

91) Welche Fälle sind von dieser Mischung zu unterscheiden?

Es sind, nach Beschaffenheit der sich mischenden Körper, drei Fälle zu unterscheiden:

1) wenn sich zwei heterogene, in gleichem oder beinahe gleichem Grade flüssige Körper mit einander mischen, so ist dieses eine Mischung im engeren Sinne, im gemeinen Leben Vermischung genannt; z. B. Wasser und Alkohol, Sauerstoffgas und Stickgas, Wasserdampf und Luft;

2) wenn a, flüssige Körper mit flüssigeren oder luftförmigen, oder b, feste Körper mit flüssigen oder luftförmigen sich mischen, so wird diese Mischung Auflösung genannt;

3) endlich kann der flüssige Körper bei der Mischung mit einem festen selbst fest werden; oder ein Dampf oder eine Luftart mit einem flüssigen flüssig, folglich der umgekehrte Fall der Auflösung statt finden, welche Mischung mit Verschluckung oder Figirung bezeichnet wird.

92) Was versteht man unter Auflösung im Allgemeinen?

Diejenige Mischung, bei welcher ein fester Körper sich mit einem flüssigen, oder ein flüssiger mit einem noch flüssigeren oder elastischflüssigen mischt. Der feste Körper heißt der aufzulösende und der flüssige das Auflösungsmittel.

93) Wodurch wird die Auflösung befördert?

Durch alle jene Mittel, welche der Cohäsion der Theile der Körper entgegenwirken, also durch Wärme und durch mechanische Zertheilung, weil dadurch an vielen Stellen die Cohäsion der festen Körpern aufgehoben wird.

94) Wie geschehen sowohl die Mischungen als die Scheidungen?

Sie geschehen theils auf nassem, theils auf trocknem Wege. Auf letzterem wird die erforderliche Flüssigkeit des einen beider Körper blos durch Anwendung von Wärme bewirkt. Erstere tritt in allen Fällen da ein, wo schon bei gewöhnlicher Temperatur der auflösende Körper flüssig ist.

95) Welchen Zustand der Auflösung nennt man gesättigt?

Wenn das Auflösungsmittel bei einer bestimmten Temperatur diejenige Menge des aufzulösenden Stoffes aufgenommen hat, welche es aufzunehmen fähig ist, so heißt in diesem Zustande die Auflösung gesättigt, und der Zustand selbst die Sättigung. Es giebt indessen für jeden bestimmten Wärmegrad eine bestimmte Sättigung?

96) Wodurch wird die Scheidung bewirkt?

Die Scheidung oder Zerlegung der Gemische in ihre Bestandtheile wird in vielen Fällen durch die früher genannten chemischen Grundkräfte einzig und allein bewirkt; sie geschieht aber auch durch Veranlassung gewisser Mittel, welche Scheidungsmittel genannt werden', und die vermöge einer größeren chemischen Anziehung auf einen der Bestandtheile, mit welchen sie in eine neue Mischung treten, die Scheidung veranlassen, obgleich auch hierbei Licht und Wärme, und man kann annehmen, in allen Fällen die Elektrizität thätigen Antheil nehmen.

97) Was geschieht mit den ausgeschiedenen Stoffen?

Nach der verschiedenen Natur derselben und der Scheidungsmittel werden solche entweder in flüssiger oder luftförmiger Gestalt ausgeschieden; im letzteren Falle verflüchtiget, oder der ausgeschiedene Körper fällt aus der Mischung oder aus seinem Auflösungsmittel nieder.

98) Wie wird letztere Scheidung genannt?

Die Fällung oder Niederschlagung; der ausgeschiedene Körper heißt der Niederschlag, und das Scheidungsmittel in diesem Falle das Fällungsmittel, obgleich dasselbe eigentlich nur die Scheidung bewirkt. Der fallende Körper selbst kann übrigens flüssig oder fest seyn.

99) Wovon hängt die Fällung selbst ab?

Sie hängt davon ab, daß 1) der ausgeschiedene Körper spezifisch schwerer sey, als der Körper, in welchen er fällt, 2) daß der Körper, in welchem die Fällung geschehen soll, hinlänglich flüssig sey, um das Niederfallen zu gestatten.

100) Was erfolgt bei einigen Scheidungen mit den ausgeschiedenen spezifisch leichtern Körpern?

Der spezifisch leichtere Körper kommt entweder oben auf, und wird in diesem Falle Rahm genannt, oder er entweicht als Dunst oder Gas. Letzteren Vorgang bezeichnet man mit der Benennung Entbindung, Entwicklung.

101) Was bemerkt man oft bei der Entwicklung luftförmiger Stoffe?

Ein Aufschäumen der Flüssigkeit, aus welcher diese luftförmigen Stoffe abgeschieden werden, und dieses wird das Aufbrausen genannt.

102) Was begreift der chemische Prozeß noch weiter?

Die Oxydirung oder Oxygenirung, die Desoxydirung und die Salzerzeugung (Halogenirung).

103) Was versteht man unter Oxydirung oder Oxygenirung?

Allgemein versteht man darunter die Verbindung einer Substanz mit dem Sauerstoff. Diejenigen Substanzen, welche mit dem Sauerstoff Verbindungen eingehen, nennt man überhaupt oxydirbare auch oxydable Stoffe; deren es sehr viele giebt, daher auch die Anzahl dieser Verbindungen sehr groß ist, die theils in den unorganischen, theils in den organischen Körpern schon gebildet vorkommen, viele aber auch künstlich dargestellt werden können. Insbesondere versteht man aber unter Oxydirung die Verbindung der Metalle mit dem Sauerstoff zu Oxyden, und unter Oxygenirung die Verbindung vieler Körper mit dem Sauerstoff zu Säuren.

104) Welche Veränderungen erleiden die Körper durch die Oxydirung oder Oxygenirung?

Die Körper werden dadurch in ihren physischen und chemischen Eigenschaften auffallend verändert. Die Metalle z. B. verlieren ihren metallischen Glanz, ihren Zusammenhang, und werden erdartig oder auch wohl gar luftförmig, luftförmige oxydirbare Materien werden tropfbarflüssig oder fest. Viele derselben, welche in ihrem reinen Zustande unschmackhaft, geruchlos und im Wasser unauflöslich sind, werden dadurch schmackhaft, riechend, im Wasser auflöslich u. s. w. Die Körper erhalten durch Oxydirung oder Oxygenirung eine Gewichtsvermehrung, welche genau soviel, als die Gewichtsmenge des Sauerstoffs, welcher gebunden worden, beträgt.

105) Nehmen alle oxydirbaren Körper alle vorgenannten Eigenschaften durch ihre Verbindung mit dem Sauerstoff an?

Nein; nach der verschiedenen Natur der Körper und nach der verschiedenen Menge Sauerstoffs, welche die Körper aufnehmen, sind dieselbe auch sehr verschieden, und man unterscheidet überhaupt drei verschiedene Verbindungen; wenn nemlich die Körper mit dem Sauerstoff verbunden, saure Eigenschaften annehmen, so heißen solche Säuren; sind die Körper nicht sauer, und haben sie die Eigenschaft, die Säuren, wenn sie mit ihnen in Berührung kommen, abzustumpfen, so werden sie Oxyde oder besser Salzbasen genannt; endlich werden durch Oxydirung auch Zusammensetzungen gebildet, welche weder sauer noch basisch d. h. Salz bildend, Säure abstumpfend sind, und diese nennt man oxydirte Neutralen.

105) Wie wird die Oxydirung oder Oxygenirung der Körper bewirkt?

Auf folgende Weise:

1) Durch unmittelbare Wirkung des Sauerstoffgases oder der atmosphärischen Luft, in welcher das Sauerstoffgas enthalten ist, und zwar in gewöhnlicher Temperatur der Luft, größtentheils aber bei Anwendung von Hitze;

2) Durch Wasser, in welchem der Sauerstoff als Bestandtheil befindlich ist, das Wasser wird hiebei durch den oxydirbaren Stoff zersetzt, der Sauerstoff verbindet sich mit demselben, und der andere Bestandtheil, der Wasserstoff, wird gasförmig

abgeschieden. Diese Oxydirung geht sowohl bei einer höheren als bei einer niederen oder gewöhnlichen Temperatur vor. Auch wird durch die vereinigte Wirkung des Wassers und der atmosphärischen Luft die Oxydirung vorzüglich mehrerer Metalle (das Rosten) bewirkt;

3) endlich werden die Metalle durch Wirkung der Säuren oxydirt, entweder unmittelbar durch die Zersetzung der Säuren, oder durch die Zersetzung des mit ihnen verbundenen Wassers, in einigen Fällen durch die Wirkung von beiden zugleich, so wie überhaupt bei der Oxydirung durch Säuren in mehreren Fällen die vereinte Wirkung zweier oder sämmtlicher der vorbenannten Mittel vorhanden ist.

107) Was versteht man unter Desoxydirung oder Desoxydation?

Hierunter wird überhaupt die theilweise oder vollständige Scheidung des Sauerstoffs aus den oxydirten Verbindungen verstanden, bei welcher der oxydirte Stoff wieder in den oxydirbaren oder oxydablen Zustand zurückgeführt wird. Sowohl die Säuren, als die Oxyde, Salzbasen und die oxydirten Neutralen lassen sich desoxydiren.

108) Wodurch wird die Desoxydirung bewirkt?

1) Bei mehreren Körpern durch höhere Temperatur, weil in dieser der Sauerstoff in Vergleich mit seiner Anziehung zu den Körpern, mit denen er verbunden ist, ein überwiegendes Streben, die Gasform anzunehmen, erhält, und daher seine Verwandtschaft zu jenen Stoffen theils geschwächt, theils aufgehoben wird;

2) durch Einwirkung anderer oxydabler Körper, welche mit den oxydirten Stoffen in einer angemessenen Temperatur in Berührung gebracht werden, wobei der oxydirbare Körper durch seine größere Verwandtschaft zum Sauerstoff, diesen dem oxydirten Stoffe entzieht;

3) durch elektrische Einwirkung allein ohne Mitwirkung anderer Stoffe, wie dieses unter andern bei mehreren Metalloxyden der Fall ist.

109) Was versteht man unter Salzerzeugung (Hologenirung)?

Die Verbindungen der Säuren mit den Salzbasen zu eigenthümlichen Körpern, welche man Salze nennt. Da alle salzfähigen Basen mit den verschiedenen Säuren verschiedene Salze darstellen, so ist die Anzahl dieser Verbindungen auch sehr groß, und sie kommen entweder natürlich gebildet in den unorganischen, sowie in organischen Körpern vor, oder sie werden durch die Kunst dargestellt.

110) Wie geschieht die Salzbildung?

Nach der verschiedenen Natur der aus den Salzbasen und den Säuren entstehenden Salze auf die mannichfaltigste Weise, im Allgemeinen aber unmittelbar durch Mischung der Salzbasen und Säuren in den zur Darstellung eines bestimmten Salzes angemessenen Verhältnissen, dann durch einfache und doppelte Wahlverwandtschaft. Sind die hiedurch entstehenden Salze aufgelößt, so müssen solche entweder bis zur trocknen Salzmasse, wie z. B. die leicht auflöslichen Salze, verdampft werden, oder, wenn die Salze eine feste krystallinische Gestalt annehmen, d. h. wenn ihre homo-

genen Theile sich nach bestimmten und regelmäsigen Formen aneinander ordnen, krystallisiren, lassen, müssen sie theils durch Abdampfen bis zum Salzhäutchen (Krystallisationspunkt) und durch Abkühlen dargestellt, krystallisirt, werden, weil solche Salze bei einer niederen Temperatur nicht mehr aufgelößt bleiben, sondern in Krystalle ausgeschieden werden. Sind Salze in kaltem Wasser wie in warmem beinahe gleich auflöslich, so werden sie durch fortgesetztes Abdampfen krystallisirt, wie dieses unter andern beim Kochsalze der Fall ist.

111) Geschieht die Krystallisirung der Salze allein vermittelst der Auflösung?

Sie geschieht nicht allein vermittelst der Auflösung oder auf nassem Wege, sondern auch auf trocknem Wege, indem nemlich Salze, welche geschmolzen werden, wieder erstarren, oder diejenigen, welche flüchtig sind, sich sublimiren, und dabei eine mehr oder weniger regelmäsige Gestalt annehmen oder krystallisiren *)

112) Was versteht man unter chemischen Merkmalen oder Charakteren der Stoffe?

Das Verhalten derselben nach den chemischen Prozessen der Mischung und Scheidung; nemlich ihr Verhalten in der Auflösung, in ihren Verwandtschaften und Wahlverwandtschaften, und in ihrer Scheidung und Fällung.

---

*) Die allgemeine Betrachtung der Oxyde, Säuren und Salze folgt weiterhin.

113) Was nennt man gegenwirkende Mittel oder Reagentien?

Diejenigen Körper, deren man sich zur Bestimmung jener chemischen Merkmale der Stoffe, somit zur Auffindung der Gegenwart dieser Stoffe selbst bedient.

II. Hilfsmittel zur Ausführung des chemischen Prozesses.

114) Was ist zur Ausführung des chemischen Prozesses nöthig?

Hiezu sind mehrere Hilfsmittel oder Verrichtungen nöthig, von welchen ein Theil nur Vorbereitungen zu den anderen sind. Erstere werden blos durch mechanische Kräfte vollbracht und heißen daher auch mechanische Verrichtungen; die anderen aber, deren Ausführung sich schon selbst auf die Wirkung der chemischen Anziehung stützt, werden chemische Verrichtungen genannt.

115) Was ist von den mechanischen Verrichtungen überhaupt zu bemerken?

Sie sind in den meisten Fällen sehr wesentliche Hilfsmittel und Erleichterungen der chemischen Verrichtungen oder Operationen selbst, und da es sehr oft nöthig ist, die festen Körper zu chemischen Veränderungen (Mischungen und Scheidungen) dadurch vorzubereiten, daß man sie zertheilt, um dadurch ihre Oberfläche für die Einwirkung der Auflösungsmittel zu vergrößern, so sind die mechanischen Trennungsmittel der Körper die vorzüglichsten hierher gehörenden Hilfsmittel.

116) Auf welche Art geschehen diese mechanischen Zertheilungen?

Nach der verschiedenen Natur der Körper auf verschiedene Art; und zwar bei spröden Körpern durch das Zerschlagen, Zerstoßen, Pochen, Mahlen, wozu theils der Hammer, die Mörser, die Pochwerke, Mühlen, Reibschalen von verschiedenem Material und Reibsteine dienen. Sehr harte und spröde Körper, z. B. Steine, werden erst geglüht, und dann im Wasser abgelöscht, wodurch sie leichter zertheilt werden können.

Zähere Körper, wie Holz, werden zerschnitten, auf Reibeisen zerrieben, mit der Feile geraspelt, mit Stampfen zerstampft.

Metalle werden durch zerfeilen, lameliren oder in Späne drehen und durch Grauliren zertheilt. Letzteres geschieht, indem das geschmolzene Metall durch einen durchlöcherten Blechlöffel in Wasser gegossen, oder in einer mit Kreide ausgestrichenen hölzernen Büchse geschüttelt wird.

117) Wodurch wird die Absonderung gröberer Theile von feineren bewirkt?

Solches wird durch Sieben vermittelst der Siebe aus Bast, Draht, Pferdehaaren oder durch Beutlen durch feine Leinwand, ferner durch Schlemmen mit Wasser bewirkt.

Flüssige Körper werden von darin schwimmenden fremdartigen Theilen durch Ruhigstehenlassen und Abgießen, Dekantiren, durch Abziehen mit einem Heber oder Spritze, durch Filtiriren

und Durchseihen getrennt; auch werden flüssige Theile von festen durch Pressen abgesondert. Sehr fein zertheilte, oder schleimige Unreinigkeiten werden durch Klären mit Eyweiß, Milch, Blut aus Flüssigkeiten abgeschieden.

118) Welche Verrichtungen gehören noch weiter hierher?

Die Bestimmung des absoluten Gewichtes, wozu Wagen von verschiedener Größe, sowie feine Probirwagen, und Gewichte dienen. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, wozu die hydrostatische und jede andere feine Wage, sowie das Aräometer gebraucht werden. Von letzterem hat man für die verschiedene Flüssigkeiten, z. B. für geistige, saure, salzige u. s. w. besonders eingerichtete Aräometer.

119) Was versteht man unter chemischen Verrichtungen?

Diejenige Arbeiten oder Operationen, wodurch eine Scheidung oder Verbindung der Körper bewirkt wird. Sie theilen sich daher auch in solche, wodurch eine chemische Verbindung, und in solche, wodurch eine Zersetzung oder Zerlegung hervorgebracht wird.

120) Welche chemische Verrichtungen gehören zu den eine Verbindung bezweckenden?

Ausser den schon erwähnten Mischungen gehören hierher noch einige besondere Arten der Auflösung. Wenn nemlich von einem zusammengesetzten Körper nur ein oder der andere Bestandtheil durch einen flüssigen Körper aufgelößt werden soll, so

heißt diese theilweise oder partielle Auflösung eine Ausziehung, Extraction. Wird diese Ausziehung in der Kälte vorgenommen, so nennt man sie das Einweichen oder Maceriren. Geschieht solche bei einer mässigen Wärme, so wird sie Digeriren, und geht die Wärme bis zum Sieden der Flüssigkeit, eine Kochung genannt. Die partielle, sowie die totale Auflösung geschieht auch öfter durch Wirkung von Dämpfen, welche dann eine Dampfauflösung genannt wird, so wie die Kochung ebenfalls mit Dämpfen geschehen kann, und dann Dampfkochung heißt. Endlich erleiden noch manche feste Körper dadurch, daß sie mit einem andern gepulverten Körper geschichtet der Hitze ausgesetzt werden, eine partielle oder totale Auflösung, oder sonst eine Veränderung, und diese Operation heißt das Cementiren, sowie der gepulverte Körper das Cement.

121) Welche Geräthschaften dienen zu vorbemerkten chemischen Verrichtungen?

Hiezu dienen Kolben oder Phiolen von Glas, auch Zuckergläser, dann mehrere Gefäße von Metall, wie unter andern zu den Kochungen, wozu nach Verschiedenheit der zu bearbeitenden Körper verschiedene metallene Kessel oder auch dergleichen Geräthe von Glas, Steingut u. s. w., gewählt werden. Der papinische Topf dient zu Dampfkochungen, wobei ein hoher Hitzgrad nöthig ist; zum Cementiren dient eine aus feuerfestem Thon gebrannte Cementirbüchse.

122) Welche Operation verdient hier noch Erwähnung?

Die Schmelzung, um feste Körper tropfbarflüssig zu machen, um dadurch entweder Körper miteinander zu verbinden, oder zu trennen, oder feste Körper öfters auch nur umzugießen. Hiezu dienen Gefäße, welche man Schmelztiegel nennt, und die von verschiedenen Materien bearbeitet werden. Sehr schwer schmelzbare Körper werden durch Zusatz eines Flußmittels oder eines Flußes leichter gescholzen.

123) Welche chemische Verrichtungen finden bei den Scheidungen der Körper statt?

Die Niederschlagung, Pracipitation, die Abdampfung und Abdünstung; letztere Verrichtungen haben zum Zweck: aus einem Gemische einen flüchtigen Stoff durch Wirkung der Wärme zu verflüchtigen, und so die feuerfesten oder weniger flüchtigen Stoffe von jenem zu scheiden. Zu dieser Operation dienen Abdampfkessel, Abrauchschalen, theils von Metall, Glas, Steingut u. dgl.; hat man zum Zweck, bei dem Abdampfen den in Dünste oder Dämpfe verflüchteten Stoff zu sammeln, wobei die Dämpfe in einem kälteren Raume theils zu tropfbarflüssigen oder zu festen verdichtet werden, so geschieht solches theils durch Destillation, theils durch Sublimation, die durch die Destillation erhaltene Flüssigkeit heißt das Destillat, und der durch Sublimation erhaltene Körper das Sublimat.

124) Welche Geräthschaften dienen zu beiden letzten Operationen?

Die Destillirgefäße von Glas, von Kupfer, Eisen, Blei, Zinn u. s. w. Die gläsernen Destillirgeräthe bestehen aus der Retorte und der Vorlage, welche öfter an dem obern Theile des Bauches eine Oeffnung (Tubulus) besitzen, die gut verschlossen werden kann. Die Retorte wird gewöhnlich mit Sand umhüllt (Sandbad), in einem eisernen Gefäße (Sandkapelle), der Wirkung des Feuers ausgesetzt; die Vorlage ist oft mit Sicherheitsröhren versehen, oder besteht aus mehreren miteinander verbundenen Flaschen (woulfischer Aparat). Im Großen dienen Destillirgeräthe von Kupfer gut verzinnt, und bestehen aus der Blase, dem Helm oder Hut und aus der Abkühlvorrichtung. Zu trocknen Destillationen dienen eiserne Retorten. Die Sublimationen werden nach der verschiedenen Natur der Körper theils in gläsernen, thönernen oder eisernen Sublimirgefäßen vorgenommen.

125) Welche Operation hat mit der Destillation Aehnlichkeit?

Die Gaßentbindung, Gaßentwicklung; sie ist eine Destillation, wobei aber das Destillat keine tropfbare, sondern eine bleibend elastische Flüssigkeit eine Luft- oder Gaßart ist. Hiezu dienen in vielen Fällen ebenfalls Retorten, auch Entbindungsflaschen. Die aus diesen entbundenen Gaße werden durch gläserne oder andere Röhren theils unter Quecksilber, theils unter heißes oder kaltes Wasser in ein Gefäß, die pneumatische Wanne genannt, geleitet, und

daselbst in mit Quecksilber oder Wasser gefüllten Flaschen, Cylindern oder Glasgloken aufgefangen.

126) Was ist bei mehreren dieser chemischen Operationen weiter nöthig?

Zur Verschliessung der Fugen zwischen den Destillirgeräthen sind Kitte und Klebwerke nöthig, wozu bei der Destillation von Säuren, Fettkitte, Gypskitte, und bei geistigen Dämpfen nasse Blasen und Kleister dienen, bei Gaßentbindungen aber werden Kalkkitte angewandt.

127) Welches sind die bei mehreren dieser Arbeiten gebräuchlichsten Feuergeräthe?

Die Argandische und Weingeistlampe, das Löthrohr und die Schmelzmaschine, der Windofen, der Gebläßofen, der Reverberir- oder Kuppelofen, Galerenofen; und als Feuermaterial dienen Oel, Weingeist, Holzkohle, Steinkohle, Holz u s. w.

Viertes Kapitel.

Von den chemischen Verbindungen der einfachen Stoffe im Allgemeinen.

128) Was ist von den chemischen Verbindungen der einfachen Stoffe überhaupt zu bemerken?

Diese Verbindungen sind theils nur aus zwei, theils aus mehreren einfachen Stoffen zusammengesetzt; sie kommen in den unorganischen und organischen Körpern natürlich gebildet vor; viele

derselben können auch durch die Kunst dargestellt werden. Mehrere dieser Verbindungen haben gewisse allgemeine Eigenschaften mit einander gemein, und werden daher auch unter eigenen Benennungen zusammengestellt, und heißen überhaupt allgemeinere Verbindungen; die übrigen Verbindungen der einfachen Stoffe sind durch besondere Eigenschaften, nicht allein von einander selbst, sondern dadurch auch von den allgemeineren Verbindungen verschieden; sie werden besondere Verbindungen genannt.

129) Welche Verbindungen gehören zu den Allgemeineren?

Die Oxyde oder Salzbasen, die Säuren und die aus der Verbindung von beiden entstehende Salze.

I. Oxyde oder Salzbasen; Säuren.

130) Was versteht man unter Oxyden oder Salzbasen?

Die Verbindungen der einfachen metallischen Stoffe mit dem Sauerstoff.

131) Welche allgemeinr Eigenschaften besitzen die Metalloxyde?

Sie sind zerreibliche, erdähnliche Substanzen, wegen ihrem geringen Zusammenhange spezifisch leichter als die Metalle, aus welchen sie entstanden sind, auch sind sie strengflüssiger und weniger flüchtig als diese. Die Metalloxyde haben verschiedene Farben, sowohl jene aus verschiedenen Metallen, als diejenigen, welche durch mehr oder

minder große Oxydation aus demselben Metalle gebildet worden. Die meisten Metalloxyde gehen bei gehörigem Grade der Hitze endlich in Fluß, verglasen sich oder bilden glasartige Schlacken; sie vermischen sich im Fluß mit dem Glase und glasgebenden Stoffen, und ertheilen ihnen verschiedene Farben.

132) Wodurch unterscheiden sich die Metalloxyde untereinander?

Vorzüglich durch das verschiedene Menge-Verhältniß des in ihnen gebundenen Sauerstoffs, da nicht allein die verschiedenen Metalle nicht nur verschiedene Mengen von Sauerstoff aufnehmen, indem sie sich in Oxyde verwandlen, sondern auch ein und dasselbe Metall mehrere Oxyde bildet, welche sich von einander durch einen größeren oder geringeren Gehalt an Sauerstoff unterscheiden.

133) Wie werden hiernach die verschiedenen Oxyde bezeichnet?

Jenes Oxyde, welches bei dem niedrigsten Oxydationsgrade, d. i. wenn das Metall das Minimum von Sauerstoff zur Salzbasis verbunden enthält, heißt unvollkommenes Oxyd oder Oxydul; das Oxyd, welches als Salzbasis das Maximum von Sauerstoff enthält, wird vollkommenes Oxyd genannt. Finden mehr als zwei Oxydationsgrade statt, wie dieses bei vielen Metallen der Fall ist, so werden solche durch Vorsetzung der griechischen Zahlwörter bezeichnet; z. B. Protoxyd, Deutoxyd, Tritoxyd u. s. w. die unter dem Oxydul liegende Oxyde,

welche mit so wenig Sauerstoff verbunden sind, daß solche sich nicht als Salzbasen verhalten, heißen Suboxyde, und jene, die mehr Sauerstoff enthalten, als zu dem vollkommenen Oxyd erforderlich ist, dabei aufhören Salzbasen zu seyn, ohne dadurch eine Säure zu werden, nennt man Hyperoxyde.

134) Sind die Metalloxyde nicht auch nach der Verschiedenheit der Metalle selbst verschieden?

Ja und zwar:

1) Mehrere Metalloxyde sind im Wasser auflöslich, schmecken scharf, brennend, verändern die gelbe Farbe der Kurkumawurzel in braun, stumpfen die Säuren ganz ab; diese werden alkalische Oxyde oder Alkalien genannt. Diese Oxyde haben Metalle zur Grundlage, welche nur in Verbindung mit dem Sauerstoff oder als Alkalien und niemals rein im metallischen Zustande in der Natur vorkommen.

2) Andere Metalloxyde sind in reinem Zustande farblos, feuerbeständig, sehr schwer schmelzbar, ohne Wirkung auf Pflanzenfarben und ohne Geschmack. Sie verbinden sich mit den Säuren, jedoch weniger vollkommen, als die vorgenannten Oxyde; diese Oxyden heißen Erden. Die Metalle dieser Erden kommen ebenfalls nur im oxydirten und niemals rein im metallischen Zustande vor.

Diese beiden Metalloxyde charakterisiren sich auch noch dadurch, daß sie nur mit großer Schwierigkeit desoxydirt werden können; bei mehreren derselben ist dieses bis itzt noch nicht

geschehen; auch besitzen die metallischen Grundlagen dieser Oxyde größentheils ein bedeutend geringeres spezifisches Gewicht, als die übrigen Metalle.

3) Die übrigen Metalloxyde sind häufig gefärbt, zum Theil flüchtig, oder leicht schmelzbar, bisweilen besitzen sie Geruch und einen eigenen metallischen Geschmack, wirken fast nie auf Pflanzenfarben, verbinden sich ebenfalls mit den Säuren aber nicht so vollkommen wie die Alkalien, und geben meistens gefärbte metallisch schmeckende Salze, sie werden salzfähige, schwere Metalloxyde genannt, die diesen Oxyden zum Grunde liegende Metalle besitzen ein beträchtliches spezifisches Gewicht, kommen theils reinmetallisch vor, oder können mehr oder weniger leicht desoxydirt werden.

135) Was versteht man unter Säuren?

Hierunter werden überhaupt alle jene Verbindungen einfacher oder zusammengesetzter Stoffe mit dem Sauerstoffe verstanden, welche bestimmte saure Eigenschaften zeigen. Es giebt einige Verbindungen, welche ebenfalls die Eigenschaften der Säuren besitzen, aber keinen Sauerstoff enthalten. Sie werden aber auch zu den Säuren gerechnet.

136) Welche allgemeine Eigenschaften besitzen die Säuren?

Sie erregen auf der Zunge einen sauren Geschmack, und röthen mehrere blaue Pflanzenfarben; mit den alkalischen, erdigen und übrigen

Metalloxyden bilden sie eine eigene Klasse von Körper, die Salze. Vermöge ihrer großen Anziehung zu den Alkalien zersetzen sie unter den gehörigen Umständen die meisten Verbindungen derselben mit andern Stoffen.

137) Wodurch unterscheiden sich die Säuren von einander?

Sie sind sowohl in Hinsicht der Menge des in ihnen enthaltenen Sauerstoffs, als auch in Rücksicht der mit dem Sauerstoff zur Säure verbundenen Grundlagen von einander verschieden; auch unterscheidet man die Sauerstoffsäuren von jenen, die keinen Sauerstoff enthalten.

138) Welche Benennungen erhalten die Säuren überhaupt?

Nach dem Verhältnisse des mit den säurefähigen Basen verbundenen Sauerstoffs nennt man die Säuren vollkommene, wenn nemlich in der Säure die Grundlage das Maximum von Sauerstoff aufgenommen hat; befinden sich dagegen die Grundlagen auf einer geringeren Stufe der Säurung, so werden sie unvollkommene Säuren genannt; den vollkommenen Säuren setzt man zu ihrer Bezeichnung das Nennwort der Grundlage vor; z. B. Schwefelsäure; die unvollkommene Säure drückt man durch Vorsetzung des Eigenschaftswortes der Grundlage aus; z. B. schwefelige Säure.

139) Wie werden die Säuren eingetheilt?

Sie werden in einfache und zusammengesetzte Säuren eingetheilt; zu den einfachen Säu-

ren gehören alle, die aus einer einfachen Grundlage und Sauerstoff oder einem andern einfachen säuernden Stoffe bestehen; z. B. Phosphorsäure, in welcher der Phosphor die einfache Grundlage und Sauerstoff das säurende Princip ausmacht; diese Säuren heißen auch Säuren mit einfacher Grundlage. Die zusammengesetzten Säuren bestehen aus mehreren säurefähigen Stoffen, oder aus zusammengesetzten Grundlagen und Sauerstoff; z. B. Weinsteinsäure, in welcher Wasserstoff und Kohlenstoff die säurefähigen Grundlagen mit Sauerstoff verbunden sind. Diese Säuren nennt man Säuren mit zusammengesetzter Grundlage.

140) Was ist noch weiter von den Säuren zu bemerken?

Da eine große Anzahl Säuren, zumal jene mit zusammengesetzter Grundlage sowohl in Pflanzen- als in Thier-Körpern natürlich gebildet vorkommen, so nennt man auch diese Säuren organische Säuren, und unterscheidet sie von den übrigen Säuren mit einfacher Grundlage, welche man zu den unorganischen Verbindungen der einfachen Stoffe rechnet. Die organischen Säuren, zumal die in Pflanzen vorkommenden sind der Qualität ihrer Bestandtheile nach gleich, und also nur durch das quantitative Verhältniß derselben verschieden. Uebrigens giebt es eine große Anzahl Säuren, die selbst wieder durch besondere Eigenschaften z. B. Auflöslichkeit, Krystallisirbarkeit, Verhalten im Feuer, Verhalten gegen andere Ma-

terien u. s. w. sich wesentlich von einander unterscheiden.

II. Salze.

141) Welche Verbindungen nennt man Salze?

Alle Verbindungen, welche aus einer oder aus mehreren Salzbasen mit einer einfachen oder zusammengesetzten Säure entstehen, nennt man Salze, und da eine jede Säure mit einer jeden Salzbase ein eigenthümliches Salz bildet, auch Säuren und Salzbasen in verschiedenen Verhältnissen zu eignen Salzen zusammentreten, so ist die Anzahl dieser Körper sehr groß, und sie gehören überhaupt zu den merkwürdigsten Verbindungen.

142) Welchen Unterschied macht man unter den Salzen?

Man unterscheidet alkalische, erdige und metallische Salze. In den ersteren sind alkalische, in den zweiten erdige und in den letzteren die übrigen metallischen Salzblasen mit den Säuren zu Salzen verbunden. Diese Salze sind nach Farbe, Geschmack, Geruch, in ihrer Auflöslichkeit im Wasser und in ihrer äusseren Gestalt sehr verschieden. Da indessen verschiedene Salzbasen und Säuren sich in mehr als einem Verhältnisse verbinden, so unterscheidet man die Salze noch weiter nach diesen verschiedenen Verhältnissen, und bezeichnet jene, in welchen Säure und Base in solchem Verhältnisse verbunden sind, daß sie weder saure noch basische Eigenschaften besitzen, mit dem Ausdrucke Neutralsalze; ist aber in den Salzen das Ver-

hältniß der Säure zur Base größer, so heißen sie saure Salze oder Salze mit überschüssiger Säure; ist das Verhältniß der Base größer, so werden sie basische Salze, oder Salze mit Ueberschuß von Base genannt.

143) Wie werden die Salze noch weiter benannt?

Die Salze, welche aus der Verbindung einer Säure mit einer Base entstehen, werden einfache Salze genannt; dagegen diejenigen, welche entweder aus einer Säure und einer zweifachen Base, oder aus einer Base und zwei Säuren bestehen, Doppelsalze; diejenigen, welche aus einer Säure und einer dreifachen Base zusammengesetzt sind, heißen dreifache Salze u. s. w.

144) Was ist noch weiter von den Salzen zu bemerken?

Einige Salze sind so leicht auflöslich im Wasser, daß sie dasselbe schon aus der Luft anziehen, und damit zerfließen; andere sind dagegen so schwer auflöslich, daß sie das tausendfache ihres eignen Gewichtes Wasser zur Auflösung bedürfen; die meisten Salze sind krystallisirbar, und jedes dieser Salze hat seine eigne Krystallgestalt; in diesem krystallisirten Salze ist immer ein Antheil Wasser im festen Zustande als Krystallisationseiß enthalten; erhitzt man diese Salze, so zergehen sie in ihrem Krystallwasser, und bei fortgesetzter Hitze verflüchtiget das Wasser, und die Salze werden trocken, bei weiter einwirkender Glühhitze kommen sie endlich in Fluß oder sie

schmelzen. Auch bei gewöhnlicher Temperatur der Luft verlieren mehrere Salze ihr Krystallwasser, und dadurch ihre Gestalt, sie zerfallen in Pulver oder verwittern. Die meisten Salze sind ungefärbt, einige sind geschmacklos, andere schmecken salzig, zusammenziehend, bitter; einige sind geruchlos, andere Geruch erregend u. s. w.

Zweite Abtheilung.
Besondere Chemie.

Erstes Kapitel.
Von den nicht metallisch einfachen Stoffen und ihren unorganischen Verbindungen.

I. Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff.

145) Was ist von den nichtmetallisch einfachen Stoffen überhaupt zu bemerken?

Diese Stoffe sind zum Theil für sich nicht darstellbar, sondern nur in Verbindung mit der Wärme als gasförmige Flüssigkeiten, dahin gehören der Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff. Einige dieser einfachen Stoffe kommen rein in der Natur vor, wie z. B. der Kohlenstoff und Schwefel. Alle nichtmetallisch einfachen Stoffe sind sowohl in unorganischen als organischen Körpern auf mannigfaltige Weise mit andern Materien verbunden enthalten, und können mit Ausnahme des Fluors aus ihren Verbindungen theils als Gase,

theils rein in fester Gestalt dargestellt werden; das Fluor ist bis jetzt noch nicht rein ausgeschieden worden.

146) Wo kommt der Sauerstoff vor?

Der Sauerstoff ist in der Natur allgemein verbreitet; er kommt in der atmosphärischen Luft, im Wasser, in den meisten mineralischen, so wie in allen Pflanzen und Thierkörpern vor.

147) Wie wird der Sauerstoff dargestellt?

Für sich allein ist derselbe nicht darstellbar, allein in Verbindung mit der Wärme läßt er sich aus vielen Körpern, und zwar durch Glühen aus mehreren Metalloxyden, unter andern aus dem rothen Quecksilberoxyd, aus Braunsteinoxyd, aus mehreren Salzen, z. B. Salpeter, und durch Einwirkung des Sonnenlichtes aus unter Wasser gehaltenen lebenden Pflanzen als Sauerstoffgas darstellen.

148) Welche Eigenschaften besitzt das Sauerstoffgas?

Dieses Gas ist farblos und unsichtbar, wie die atmosphärische Luft, und etwas schwerer als diese; es ist geruch- und geschmacklos, sowohl zum Einathmen als zum Verbrennen brennbarer Körper vorzüglich tauglich, indem Thiere in diesem Gase länger leben, als in einer gleichen Menge atmosphärischer Luft, und das Verbrennen in demselben mit großer Lebhaftigkeit geschieht.

149) Was ist von den Verbindungen des Sauerstoffs zu bemerken?

Derselbe geht mit allen übrigen einfachen Körpern, das Fluor ausgenommen, in verschiedenen Verhältnissen Verbindungen ein, und bildet mit denselben theils Oxyde, Salzbasen, theils Säuren oder solche Zusammensetzungen, welche weder sauere, noch basische Eigenschaften besitzen. Diese Verbindungen geschehen häufig bei einer erhöhten Temperatur, und sind oft mit Feuer-Entwicklung begleitet. In diesem Falle tritt ein Verbrennungsprozeß ein. Viele Verbindungen des Sauerstoffs kommen auch natürlich gebildet sowohl in unorganischen als in organischen Körpern vor.

150) Welche Benennungen hat man dem Sauerstoff und dem Sauerstoffgas ertheilt?

Wegen der Eigenschaft dieses Stoffes mit mehreren Materien Säuren zu bilden, hat man ihm den Namen Säure erzeugenden Stoff, Oxygenium, gegeben; Lebensluft und Feuerluft wird das Sauerstoffgas genannt, weil es zur Unterhaltung des thierischen Lebens und zum Verbrennen der brennbaren Körper tauglich ist.

151) Was ist vom Wasserstoff zu bemerken?

Dieser einfache Stoff ist ebenfalls in vielen unorganischen, und in allen organischen Körpern enthalten. Vorzüglich macht derselbe einen Bestandtheil des Wassers aus; durch Zersetzung desselben wird derselbe, aber nur in Verbindung mit Wärme, als Wasserstoffgas ausgeschieden.

152) Wie wird das Wasserstoffgas dargestellt?

Durch Zersetzung der Wasserdämpfe vermittelst glühenden Eisens, wobei der Sauerstoff der andere Bestandtheil des Wassers das Eisen oxydirt, der freigewordene Wasserstoff mit der Wärme verbunden, als Wasserstoffgas hervortritt. Auch bei einer niedrigen Temperatur wird das Wasser durch Eisen oder Zink unter Mitwirkung von Schwefel- oder Salzsäure zersetzt, und Wasserstoffgas erhalten.

153) Welche Eigenschaften besitzt das Wasserstoffgas?

Dieses Gas ist farblos, und 13½ mal leichter als atmosphärische Luft, daher es zum Füllen der Luftbälle gebraucht wird; es ist weder zum Einathmen tauglich, noch zur Unterhaltung des Verbrennens, aber selbst leicht entzündlich und sehr brennbar.

154) Was entsteht, wenn Wasserstoffgas mit Sauerstoffgas gemischt wird?

Wenn zwei Theile des ersteren mit einem Theil des letzteren gemischt werden, so entsteht Knallgas; entzündet man nämlich dieses Gas, so verbrennt dasselbe plötzlich mit einem lebhaften Schlag, und es wird Wasser gebildet. Die Entzündung kann durch den schwächsten elektrischen Funken geschehen (Voltaische Gaspistole); auch kann dasselbe jedoch mit Vorsicht langsam verbrannt werden, wobei eine sehr große Hitze entsteht (Knallgasgebläse).

155) Welche Verbindungen geht der Wasserstoff ein?

Mit dem Sauerstoff verbindet sich der Wasserstoff zu Wasser, verbrennt daher Wasserstoffgas in Sauerstoffgas oder in atmosphärische Luft, so wird Wasser gebildet (Gasometer). Diese Verbindung kommt in der Natur sehr häufig vor, jedoch nie ganz rein. Das Meerwasser, das Flußwasser, Quellwasser, die Mineralwasser, das Regenwasser, das in der Atmosphäre befindliche dunst- und dampfförmige Wasser, der Schnee und der Hagel sind mehr oder weniger mit andern Stoffen verbundene Wasser. Ebenso kommt das Wasser als Krystallisationswasser in mehreren Salzen, so wie in allen organischen Körpern als Bestandtheil vor.

156) Welche Eigenschaften besitzt das Wasser?

Das reine Wasser ist geruch-, geschmack- und farblos; bei 32 Grad Fahrenheit wird es fest zu Eis, bei 212 Grad Fahrenheit kommt es in's Sieden, und verwandelt sich in Dämpfe; es besitzt eine große auflösende Kraft, weshalb es auch in der Natur niemals rein angetroffen wird. Es verbindet sich mit vielen andern Körpern, so unter andern mit mehreren Gasarten; aber auch diese nehmen mehr oder weniger von dem Wasser auf, wie z. B. die atmosphärische Luft. Die Verbindungen des Wassers mit Metalloxyden werden Hydrate genannt. Durch Einwirkung der Elektrizität wird das Wasser in seine Bestandtheile zerlegt.

157) In welchem Verhältniß ist das Wasser gemischt?

In 100 Theilen Wasser sind 12 Theile Wasserstoff mit 88 Theilen Sauerstoff verbunden.

158) Was ist noch weiter von den Verbindungen des Wasserstoffs zu bemerken?

Der Wasserstoff geht noch mit mehreren andern einfachen Stoffen Verbindungen ein, und bildet mit einigen derselben Wasserstoffsäuren. Die übrigen Verbindungen des Wasserstoffs sind theils fest, theils tropfbar flüssig, theils gasförmig. Die Verbindungen der Metalle mit dem Wasserstoff heißen Hydrüren.

159) Wie wird der Wasserstoff und das Wasserstoffgas noch genannt?

Wasser erzeugender Stoff, Hydrogenium, brennbare Luft.

160) Wo findet sich der Stickstoff?

Als Stickstoffgas in der atmosphärischen Luft, dann in mehreren organischen Verbindungen, besonders häufig in den thierischen Körpern.

161) Wie wird das Stickstoffgas erhalten?

Durch Verbrennung des Phosphors in der atmosphärischen Luft, wobei der Sauerstoff mit dem Phosphor zur Phosphorsäure sich verbindet, das Stickstoffgas zurückbleibt; auch wird durch Einwirkung der Salpetersäure auf frisches Fleisch bei mäßiger Erhitzung Stickstoffgas entbunden?

162) Welche Eigenschaften besitzt dieses Gas?

Es ist farb-, geruch- und geschmacklos, spezifisch leichter, als die atmosphärische Luft, weder zum Verbrennen noch zum Leben tauglich; 79 Theile Stickstoffgas mit 21 Theile Sauerstoffgas dem

Umfange nach verbunden, stellt die atmosphärische Luft dar.

163) Welche Eigenschaften besitzt die atmosphärische Luft?

Sie ist farb-, geruch- und geschmacklos, zum Einathmen und Verbrennen tauglich. Durch alle brennbare Körper wird sie zersetzt, wobei der Sauerstoff sich mit den brennbaren Körpern verbindet, und der Stickstoff abgeschieden wird; auch durch mehrere andere oxydirbare Verbindungen wird die Luft zersetzt (Eudiometer). Die Bestandtheile der atmosphärischen Luft sind indessen in allen Gegenden der Erde und in allen Höhen der Luft immer gleich, doch enthält dieselbe ausser einer geringen Menge kohlensaures Gas noch mannigfaltige andere dunst-, dampf- und gasförmige Stoffe, dann freie Wärme, Licht und Elektrizität.

164) Welche Verbindungen stellt der Stickstoff mit dem Sauerstoff dar?

1) Das oxydirte Stickgas, welches durch Auflösung des Zinkes in verdünnter Salpetersäure entsteht, indem die Salpetersäure, ebenfalls aus Stickstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, einen Theil ihres Sauerstoffs an das Zink abgiebt, und so eine auf einer niederen Oxydationsstufe stehende Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoff, oxydirter Stickstoff in Gasgestalt, gebildet wird; dieses Gas ist farblos, hat einen schwachen angenehmen Geschmack, läßt sich einathmen, und soll angenehme bis zur Fröhlichkeit und Trunkenheit steigende Wirkungen hervorbringen; das Gas

ist nicht brennbar, aber das Verbrennen in demselben geschieht lebhafter als in der Luft; auf Pflanzenfarben wirkt dasselbe nicht.

2) Salpetergas, oder oxydirtes Salpeterstoffgas durch Erhitzung der Salpetersäure mit oxydablen Stoffen, insbesondere mit Metallen. Es ist farblos, zum Einathmen untauglich, und das Verbrennen nur weniger Körper unterhaltend; mit Sauerstoffgas oder mit Luft in Berührung gebracht, erzeugt es rothe Dämpfe (unvollkommene Salpetersäure) welche die blaue Lackmus-Farbe röthen, das Salpetergas selbst aber zeigt keine Wirkung auf die blauen Farben. Es verbindet sich mit mehreren Körpern.

3) Salpetrige Säure, unvollkommene Salpetersäure, durch Zusammenbringung des Salpetergases mit Sauerstoffgas unter Abhaltung des Wassers im Verhältniß von 4 Maß des ersteren, mit 1 Maß des letzteren. Ein dunkelorangegefärbtes Gas mit einem eignen Geruch, erstickend, sauerschmeckend, thierische Stoffe gelb färbend, röthet das Lackmus, nicht brennbar, ein Licht brennt darin mit hellem Glanze. Verbindet sich mit mehreren Säuren und mit salzfähigen Basen zu salpetrigsauren Salzen.

4) Salpetersäure. Sie wird aus der Verbindung dieser Säure mit Kali, welche da, wo organische Stoffe verwesen, vorkommt, und Salpeter genannt wird, durch Schwefelsäure, welche sich mit dem Kali verbindet, wodurch die Salpeter-

säure abgeschieden wird, jedoch nur in Verbindung mit Wasser dargestellt. Im reinen Zustande wasserhell, mit einem eigenthümlichen Geruche, sehr sauer, Lackmusröthend, wirkt ätzend auf organische Stoffe, die stickstoffhaltigen gelb färbend. Sie verbindet sich mit mehreren Säuren, und bildet mit den salzfähigen Grundlagen die salpetersauren, größtentheils in Wasser auflösliche krystallisirbaren Salze, welche durch Schwefelsäure leicht zersetzt werden; in der Glühhitze geben einige dieser Salze Sauerstoffgas; eben so zersetzen brennbare metallische und nichtmetallische Körper dieselbe gewöhnlich erst in Glühhitze mit lebhafter oft mit Explosion verbundener Feuerentwicklung.

165) Welche Verbindung bildet der Stickstoff mit dem Wasserstoff?

Das Ammoniak, flüchtiges Alkali, auch Ammonium genannt. Es wird gebildet, wenn stickstoffhaltige organische Verbindungen faulen oder bei Abhaltung der Luft geglüht werden. Aus dem Salmiak, einer Verbindung von Ammoniak und Salzsäure wird es durch gebrannten Kalk bei allmählig verstärkter Hitze, als Gas ausgeschieden. Dieses Gas ist farblos, durchdringend von Geruch, wirkt ätzend, färbt Curcuma braun, und den Veilchensaft grün, mit dem Wasser leicht mischbar, stellt es das wässerige Ammoniak dar. Mit der Salpetersäure bildet es salpetersaures Ammoniak, so wie mit allen übrigen Säuren die Ammoniaksalze. Diese Salze besitzen einen stechenden Geschmack, sind im Wasser

auflöslich, in der Hitze flüchtig. Mit anderen Alkalien zusammengerieben, entwickelt sich der Ammoniakgeruch. Auch mit andern einfachen und zusammengesetzten Körpern geht das Ammoniak verschiedene Verbindungen ein.

166) Was ist von dem Vorkommen des Kohlenstoffes zu bemerken?

Derselbe kommt rein in der Natur im Diamant vor, und mit andern Materien verbunden in mehreren Mineralien, als Kohlensäure in der Luft, in mehreren Mineralwassern, und Steinen, endlich in allen organischen Körpern; insbesondere in den Thier- und Pflanzenkohlen.

167) Wie wird er dargestellt?

Nach Döbereiner durch heftiges Weißglühen fein zertheilter Kohle mit ihrem gleichen Gewichte Manganoxyd und zwei Theile Eisen, und demnächst durch wiederholte und abwechselnde Behandlung der so geglühten Verbindung mit Königswasser und Salzsäure, wodurch das Eisen aufgelöst, und der Kohlenstoff abgeschieden wird.

168) Welche Eigenschaften besitzt der Kohlenstoff?

Er ist unschmelzbar, feuerbeständig, sehr schwer brennbar; bei dem Verbrennen verbindet sich derselbe mit dem Sauerstoff theils zu Oxyd, theils zur Säure.

169) Wie sind die Verbindungen des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff beschaffen?

Diese Verbindungen sind gasförmig und das Oxyd des Kahlenstoffs wird Kohlenoxydgas,

die saure Verbindung aber kohlensaures Gas genannt. Ersteres Gas wird erhalten, wenn kohlensaures Gas über glühende Kohlen in eine Röhre geleitet wird. Dieses Gas ist farblos, brennbar, aber zur Unterhaltung des Verbrennens anderer Körper untauglich. Thiere ersticken in diesem Gas. Mit einigen wenigen Stoffen geht das Kohlenoxyd gasartige Verbindungen ein.

170) Wie wird die Kohlenstoffsäure gebildet?

Durch Verbrennen der Kohle in Sauerstoffgas, auch aus mehreren Verbindungen der Kohlensäure mit andern Körpern wird solche abgeschieden; z. B. aus dem natürlich gebildeten kohlensauren Kalke durch Glühen desselben, oder durch Auflösen desselben in verdünnter Schwefelsäure, wobei diese Säure mit dem Kalke sich verbindet, und die Kohlensäure gasförmig ausgeschieden wird.

171) Welche Eigenschaften besitzt dieses Gas?

Es ist farblos, spezifisch schwerer als die Luft, stechend von Geruch, nicht brennbar, zum Verbrennen und zum Einathmen untauglich, röthet das Lakmus, und verbindet sich mit Wasser zur wässerigen Kohlensäure von einem schwachen säuerlichen Geschmack; diese Verbindung kommt in der Natur mit einigen andern Stoffen in den kohlensauren Mineralwassern vor. Mit den meisten salzfähigen Basen bildet diese Säure die kohlensauren Salze, welche theils neutral, theils sauer, theils basisch sind. Diese Salze werden durch die meisten übrigen Säuren leicht zersetzt, und die Kohlensäure unter Aufbrausen abgeschieden.

172) Welche Verbindungen geht der Kohlenstoff mit dem Wasserstoff ein?

Der Kohlenstoff verbindet sich mit dem Wasserstoff in zwei Verhältnissen, und es entsteht dadurch ölerzeugendes Gas, und Kohlenwasserstoffgas. Ersteres erhält man durch Erhitzung eines Gemisches von einem Theil Alkohol und vier Theile Vitriolöl, wobei das zugleich gebildete schweseligsaure Gas durch wässeriges Ammoniack hinweggenommen wird. Das Gas ist farblos, brennbar, aber weder zum Verbrennen noch zum Leben tauglich. Das Kohlenwasserstoffgas kommt in Sümpfen als Sumpfluft, in Bergwerken als Schwaden, so wie bei der Fäulniß und bei der trocknen Destillation organischer Körper vor, jedoch mit andern Gasarten, vorzüglich mit kohlensaurem Gas verunreinigt; durch Kalkwasser kann es von diesem befreit werden. Dieses Gas ist farblos, nicht zum Verbrennen und zum Leben tauglich, aber selbst brennbar. Sowohl das ölerzeugende Gas, als der Kohlenwasserstoff gehen mit einigen andern Stoffen Verbindungen ein.

173) Welche Verbindung stellt der Kohlenstoff mit dem Stickstoff dar?

Das Cyan, oder Cyangas. Diese Verbindung von Stickstoff und Kohlenstoff wird gebildet, wenn thierische Kohle mit Alkalien geglüht wird; das hiebei entstehende Cyan verbindet sich mit den Alkalien. Aus der trocknen Verbindung des Cyans mit Metallen, z. B. aus Cyanquecksilber, durch gelindes Erhitzen erhält man Cyangas,

welches farblos, brennbar, von eigenthümlichem durchdringendem Geruche und unathembar ist. Es verbindet sich das Cyan mit Wasser, und dieses wässerige Cyan schmeckt stechend und röthet das Lackmus; Cyan mit Wasserstoff verbunden stellt die Blausäure dar; diese Säure ist in den bitteren Mandeln, in den Pfirsch- und Aprikosenkernen, in den Blättern des Kirschlorbeers u. a. m. enthalten, und wird gebildet beim Auflösen der Cyanmetalle in Wasser. Diese Säure erscheint wasserhell, tropfbarflüssig, sehr flüchtig, und besitzt einen starken zum Husten reizenden Geruch nach bittern Mandeln, und einen zuerst frischen, dann scharfen reizenden Geschmack; sie tödtet schnell, röthet das Lackmus. Die Blausäure bildet mit den Salzbasen die blausauren Salze; auch bildet sie Doppelsalze; so unter andern das blausaure Eisenoxydulkali (Berlinerblau).

II. Schwefel, Phosphor, Boron, Jod, Chlor, Fluor.

174) Was ist vom Vorkommen des Schwefels zu bemerken?

Der Schwefel kommt in der Natur theils rein, gediegen, theils in den Schwefelmetallen, theils mit Wasserstoff verbunden als Schwefelwasserstoff und in den schwefelsauren Salzen vor. Er wird besonders aus den Schwefelmetallen im Großen gewonnen, und durch Sublimation und Abwaschen gereinigt dargestellt.

175) Welche Eigenschaften besitzt der Schwefel?

Er ist wenig hart, krystallisirbar, grünlichgelb von Farbe, sehr spröde, leicht schmelzbar, und geschmolzen dickflüssig braun von Farbe; in diesem Zustande in Wasser gegossen, bleibt er lange weich, und behält bei endlichem Festwerden seine braune Farbe. Der Schwefel wird durch Reiben elektrisch, und erhält durch Reiben einen schwachen eigenthümlichen Geruch. Er ist brennbar; wenn der Schwefel geschmolzen mit Wasser übergossen wird, so verbindet er sich mit dem Wasser zu Schwefelhydrat, von weißgelblicher Farbe.

176) Welche Verbindungen bildet der Schwefel mit dem Sauerstoff?

Der Schwefel bildet mit dem Sauerstoff ein Schwefeloxyd, welches jedoch nur in Verbindung mit salzfähigen Basen, in den Schwefeloxydsalzen, vorkommt; durch eine größere Menge Sauerstoff wird der Schwefel zur schwefligen Säure, schwefligsaures Gas, durch Verbrennen des Schwefels in der Luft gebildet. Erhitzt man starke vollkommene Schwefelsäure mit gleichviel Kupfer oder Quecksilber, so erhält man ebenfalls schwefligsaures Gas; die Schwefelsäure setzt hiebei einen Theil Sauerstoff an das Metall, und kehrt auf eine niedere Stufe der Oxygenirung zurück.

177) Welche Eigenschaften besitzt die schweflige Säure?

Sie ist ein farbloses Gas, nicht brennbar, und weder zum Verbrennen noch zum Einathmen tauglich, von stechendem erstickendem Geruch, Lackmus

röthend, und mehrere Pflanzenfarben entfärbend. Dieses Gas verbindet sich mit Wasser, und stellt damit eine farblose wässerige schweflige Säure dar; die schweflige Säure bildet mit den salzfähigen Grundlagen die schwefligsauren Salze, sie sind geruchlos, von scharfem Geschmack und werden unter aufbrausendem Entwicklen des schwefligsauren Gases durch mehrere Säuren zersetzt. Die schwefligsauren Salze sind theils neutrale theils saure.

178) Was ist von der Schwefelsäure zu bemerken?

Diese Säure kommt in Verbindung mit Alkalien und einigen Erden und Metalloxyden in vielen unorganischen und organischen Körpern vor; rein bildet sie sich niemals, aber in Verbindung mit Wasser kann solche unter andern durch Erhitzen des Schwefels mit Salpetersäure gebildet werden. Sie wird im Großen aus Eisenvitriol durch Destillation, (deutsche Schwefelsäure, rauchendes Vitriolöl), und durch Verbrennen des Schwefels mit Salpeter in bleiernen, mit Wasser oder Wasserdämpfen versehenen Kammern (englisches Vitriolöl) dargestellt. Wasserfrei erhält man diese Säure durch Erhitzung des rauchenden Vitriolöls in einem Destilliraparate mit stark erkälteter Vorlage, wo solche als weiße federartig und sternförmig zusammengehäufte Masse erhalten wird. Diese wasserfreie Schwefelsäure verbindet sich mit dem Wasser zu Schwefelsäurehydrat, und stellt dann eine flüßige Säure dar,

wie solche auch durch das Verbrennen des Schwefels erhalten wird; die durch Destillation dargestellte rauchende Schwefelsäure enthält ebenfalls dieses Schwefelsäure-Hydrat mit wasserfreier Schwefelsäure; durch nochmalige Destillation werden diese Säuren gereinigt.

179) Welche Eigenschaften besitzt die gereinigte Schwefelsäure?

Sie stellt eine wasserhelle ölartige Flüßigkeit dar, welche zerstörend auf organische Stoffe wirkt. Sie mischt sich unter allen Verhältnissen unter starker Erhitzung mit Wasser. Die Schwefelsäure verbindet sich mit mehreren Körpern, und bildet mit den salzfähigen Grundlagen schwefelsaure, theils neutrale, theils saure, und wenige basische Salze, wovon die sauren alle im Wasser auflöslich, die basischen aber unauflöslich sind; die neutralen lösen sich zum Theil schwer im Wasser auf. In der Glühhitze werden sie durch Kohle zersetzt.

180) Welche Verbindungen bildet der Schwefel mit dem Wasserstoff?

Den Wasserstoffschwefel eine braune ölige halbflüssige sehr klebende Masse von bitterem Geschmack nach Schwefelwasserstoffgas riechend. Eine andere Verbindung des Schwefels mit dem Wasserstoff ist das Schwefelwasserstoffgas auch hydrothionsaures Gas. Diese Säure kommt in den Schwefelwassern in faulen Eiern u. s. w. vor, und wird gebildet bei der Auflösung verschiedener Schwefelmetalle in verdünnten Säuren.

181) Welche Eigenschaften besitzt die Hydrothionsäure?

Sie erscheint gasförmig, nach faulen Eiern riechend, brennbar mit blauer Flamme, zum Verbrennen nicht tauglich, röthet Lackmus, mischt sich mit Wasser zu wässeriger Hydrothionsäure, verbindet sich mit vielen salzfähigen Basen zu hydrothionsauren Salzen, welche selbst durch schwache Säuren unter Entwicklung von hydrothionsaurem Gase zersetzt werden. Die wässerige Hydrothionsäure schlägt die meisten Metalle aus ihren Auflösungen nieder, indem sich Wasser und Schwefelmetalle bilden.

182) Welche Verbindungen geht der Schwefel mit dem Stickstoff und Kohlenstoff ein?

Der Schwefel geht mit dem Stickstoff für sich allein keine Verbindung ein; allein sowohl die schweflige Säure, als auch die Schwefelsäure stellen mit der salpetrigen Säure Verbindungen dar. Auch verbindet sich der Schwefel mit der Blausäure zu Schwefelblausäure, welche mit mehreren Salzbasen schwefelblausauren Salze bildet.

Mit dem Kohlenstoff bildet der Schwefel beim Zusammentreffen in der Glühhitze den Schwefelkohlenstoff, Schwefelalkohol, eine wasserhelle sehr flüssige und flüchtige Verbindung, beim Verdampfen große Kälte hervorbringend, eckelhaft stinkend, mit einem scharfen stechenden Geschmack, sehr brennbar; mit mehreren Körpern geht der Schwefelkohlenstoff Verbindungen ein.

183) In welchen Körpern kömmt der Phosphor vor?

Der Phosphor findet sich, obgleich niemals rein, sowohl in unorganischen häufiger aber in organischen Körpern, so unter andern im Harn und reichlich in den Knochen als Säure an Kalk gebunden; man scheidet den Phosphor aus weißgebrannten Knochen, welche man mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, wobei diese Säure sich mit dem Kalk zu schwer auflöslichem Gyps verbindet, die Phosphorsäure in der Flüßigkeit aufgelöst bleibt; man dampft die Flüßigkeit zur Trockne ein, und zersetzt mittelst Kohle diese trockne Phosphorsäure in der Glühhitze, und stellt hierbei durch Destillation den Phosphor dar; der Sauerstoff der Säure verbindet sich mit dem Kohlenstoff, und der flüchtige Phosphor geht in leuchtenden Tropfen über, und wird unter Wasser gesammelt, unter demselben geschmolzen, und in Stangen geformt.

184) Welche Eigenschaften besitzt der Phosphor?

Er ist gelblichweiß, durchscheinend, fettglänzend, wachsartig, knoblauchartig riechend, scharf und widerlich schmeckend, leicht schmelzbar, und höchst brennbar, und an der Luft leuchtend; er muß unter Wasser aufbewahrt werden. Der Phosphor verbindet sich mit dem Lichte zu einem bräunlich rothen Körper, welcher nicht mehr an der Luft leuchtet, und schwerer brennbar ist.

185) Welche Verbindungen stellt der Phosphor mit dem Sauerstoff dar?

Er stellt damit phosphorige Säure und Phosphorsäure dar; erstere wird gebildet, wenn Phosphor in Luft mäßig erhitzt wird. Setzt man diese Säure der Luft aus, so entzieht sie derselben den Sauerstoff, und geht endlich in Phosphorsäure über; auch durch Verbrennen des Phosphors in Sauerstoffgas und durch Behandlen des Phosphors in Salpetersäure wird vollkommene Phosphorsäure gebildet, welche in reinem Zustande eine flockige weiße auch eine glasartige Masse darstellt, nicht flüchtig ist, und sich in Wasser leicht auflöst. Sowohl die phosphorige, als die Phosphorsäure gehen, besonders letztere, mit den meisten Salzbasen zu phosphorigsauren und phosphorsauren Salzen zusammen; erstere desoxydiren mehrere Metalloxyde. Letztere werden durch Kohle zersetzt.

186) Welche Verbindungen bilden Phosphor und Wasserstoff?

Zwei, Phosphorwasserstoffgas im Minimum, welches an der Luft sich nicht von selbst entzündet; dann Phosphorwasserstoffgas im Maximum, ein in Berührung mit der Luft von selbst entzündliches Gas, welches farblos ist, den Geruch von faulen Fischen besitzt, und zur Unterhaltung des Lebens und Verbrennens untauglich ist. Es wird dieses Gas gebildet, bei der Einwirkung des Phosphors und eines Alkalis auf Wasser, wobei auch zuletzt das nicht von selbst entzündliche Gas entwicklet wird. Das Phosphorwasserstoffgas im Maximum verbrennt in der Luft

mit heller Flamme unter Bildung eines weißen ringförmigen Nebels von Phosphorsäure. Dieses Gas scheint die Ursache der unter dem Namen der Irrwische bekannten leuchtenden Erscheinungen zu seyn, und sich auch so wie das erstere Gas beim Faulen oder Verwesen mehrerer organischer Körper zu bilden.

187) Wie verhalten sich Phosphor und Stickstoff, Kohlenstoff und Schwefel zu einander?

Der Phosphor löst sich in Stickgas auf, und es entsteht phosphorhaltiges Stickgas, welches in Berührung mit Sauerstoffgas leuchtet; mit Ammoniak verbindet sich der Phosphor zu Phosphorammoniak. Das Kohlenoxydgas löst etwas Phosphor auf. Der Schwefel vereinigt sich in allen Verhältnissen mit dem Phosphor, auch mit dem Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff verbindet sich Phosphor; das mit der Auflösung der letzten Verbindung benetzte Papier entzündet sich nach kurzer Zeit von selbst.

188) Was ist von dem Boron zu bemerken?

Das Boron ist die Grundlage der Borarsäure, die mit Natrum verbunden in einem basischen Salze, Borax, natürlich gebildet vorkommt. Durch Glühen der wasserfreien Borarsäure mit Kalium, Eisen und feinzertheilten Kohle wird das Boron ausgeschieden. Dasselbe besitzt eine dunkelolivengrünlich braune Farbe, ist undurchsichtig zerreiblich, unschmelzbar nnd nicht flüchtig, geruch- und geschmacklos.

189) Welche Verbindungen geht das Boron ein?

Mit dem Sauerstoff stellt dasselbe ein Oxyd und Boraxsäure dar, welche fest, glasartig, farblos, schwachsäuerlich ist, und das Lackmus schwach röthet, schmelzbar, aber feuerbeständig. Mit Wasser bildet dasselbe eine krystallisirte Boraxsäure, in mehr Wasser löst sich die Säure auf. Mit den salzfähigen Basen bildet sie die boraxsauren Salze, welche sich meistens zu einem durchsichtigen Glase schmelzen lassen; mit Schwefelsäure und Weingeist erhitzt, ertheilen diese Salze dem brennenden Weingeiste eine grüne Flamme.

Mit dem Wasserstoff bildet das Boron Boronwasserstoffgas, stinkendes, brennbares Gas.

Mit dem Schwefel und der Schwefelsäure so wie mit Phosphor geht das Boron Verbindungen ein.

190) Wo wird das Jod angetroffen?

In der Asche mehrerer Seegewächse, vorzüglich der Fucus- und Ulva-Arten, auch in der Mutterlauge einiger Salinen. Man scheidet diesen Stoff aus der Mutterlauge der Varecsode durch Uebersättigung mit Schwefelsäure. Das Jod erscheint in schwarz grauen, metallisch glänzenden dem Graphit ähnlichen Blättchen, ist wenig zerreiblich, und verwandelt sich durch Erhitzen in violblaue Dämpfe, nicht brennbar aber zum Verbrennen tauglich. Es riecht nach Chlor, und schmeckt sehr herb; im Wasser nur wenig auflöslich.

191) Welche Verbindungen geht das Jod ein?

Mit dem Sauerstoff zu Jodoxyd, und zur Jodsäure, eine flüchtige Säure, die mit den Salzbasen im Wasser schwer auflösliche jodsaure Salze darstellt. Mit dem Wasserstoff bildet das Jod die Jodwasserstoffsäure, Hydriodsäure in Gasgestalt, farblos, nach Chlor riechend, zum Einathmen und zum Verbrennen untauglich, nicht brennbar, mit salzfähigen Grundlagen im Wasser auflösliche hydriodsaure Salze darstellend. Mit dem Stickstoff verbindet sich das Jod zu einer knallenden Materie, auch mit einigen Stickstoffverbindungen; z. B. mit Ammoniak bildet das Jod Zusammensetzungen; mit Schwefel bildet das Jod einen schwarzgrauen strahligen und glänzenden Jodschwefel; mit dem Phosphor geht das Jod in mehreren Verhältnissen Verbindungen ein.

192) Was ist von dem Chlor zu bemerken?

Das Chlor findet sich in großer Menge in der Natur, besonders in den salzsauren Salzen. Es wird aus dem Kochsalze mittelst Braunstein und Schwefelsäure abgeschieden, wobei die Schwefelsäure das Kochsalz zersetzt; der Sauerstoff des Braunsteinoxyds entzieht der durch die Schwefelsäure abgeschiedenen Salzsäure, aus Chlor und Wasserstoff bestehend, den Wasserstoff, damit Wasser bildend, und das Chlor wird gasförmig entbunden. Dieses Gas ist grünlich gelb, nicht brennbar, aber zum Verbrennen tauglich, zerstört die Pflanzenfarben, ebenso Gerüche und Ansteck-

ungsstoffe, riecht sehr stechend und erstickend, erregt beim Einathmen Husten und Beklemmung; mit Wasser mischt sich das Gas zu wässerichem Chlor.

193) Welche Verbindungen stellt das Chlor mit dem Sauerstoff dar?

Das Chlor verbindet sich mit dem Sauerstoff, jedoch nicht unmittelbar in vier verschiedenen Verhältnissen, und bildet damit zwei verschiedene Oxyde, und zwei verschiedene Säuren; das erste Chloroxyd, Euchloringas, genannt. Dieses Gas besitzt eine glänzend gelbgrüne Farbe, gelinde erwärmt detonirt dasselbe, im Wasser ist es auflöslich. Das zweite Oxyd ist ebenfalls gasförmig von hochgelber Farbe, durch Wärme, Licht und Elektrizität wird es zersetzt; mit Wasser verbindet es sich zu einer hochgelben dampfenden und organische Farben zerstörenden Flüssigkeit. Die erste Säure heißt Chlorsäure. Sie ist nur mit Wasser darstellbar, und erscheint als eine farblose, sehr saure, Pflanzenfarben zerstörende Flüssigkeit. Die zweite Säure, oxygenirte Chlorsäure genannt, ebenfalls nur in Verbindung mit Wasser, farblos, angenehm sauer, vom Lichte und von der Wärme wird sie zersetzt. Die Chlorsäure verbindet sich mit salzfähigen Basen zu chlorsauren, im Wasser auflöslichen Salzen; diese zeigen keine Farbe zerstörenden Eigenschaften; durch Schwefelsäure werden sie unter heftigem Verknistern und selbst mit Blitzen zersetzt, mit brennbaren Körpern, Kohle, Schwefel, Phosphor u. s. w. detoniren sie durch Erhitzung oder

durch Stoß; die mit brennbaren Stoffen verbundenen chlorsauren Salze entzünden sich zum Theil durch Schwefelsäure.

194) Welche Verbindung bildet das Chlor mit dem Wasserstoff?

Die Salzsäure, Hydrochlorsäure, eine in der Natur häufig mit anderen Stoffen verbundene Säure, welche aus dem Kochsalze, der Verbindung der Salzsäure mit Natrum, durch Schwefelsäure, welche sich mit dem Natrum vereinigt, als salzsaures Gás ausgeschieden wird. Dieses Gas ist farblos, an der Luft dampfend, erstickend riechend, unathembar, röthet stark Lackmus, nicht brennbar und zum Verbrennen untauglich, mit Wasser mischbar, und damit eine flüssige Salzsäure darstellend. Die Salzsäure geht mit mehreren der vorerwähnten einfachen Stoffen und Säuren Verbindungen ein; so unter andern mit der Salpetersäure zur salpetrigen Salzsäure, Königswasser genannt, Auflösungsmittel mehrerer Metalle; die Salzsäure bildet mit den Salzbasen die salzsauren Salze, welche theils neutral, theils basische sind, zum Theil verflüchtigen sich diese Salze in der Hitze, oder sie werden zersetzt; ebenso trennen Schwefelsäure und Salpetersäure mehrere dieser Salze, und die Salzsäure wird abgeschieden.

195) Was ist von der Verbindung des Chlors mit dem Stickstoff zu bemerken?

Mit dem Stickstoff bildet das Chlor den Chlorstickstoff, einen ölartigen, doch sehr flüssigen

wachsgelben, an der Luft schnell verdünnstenden Körper von eigenthümlichem, durchdringendem Geruche, greift die Augen schmerzhaft an, durch Erwärmung, und durch mehrere brennbare Körper wird der Chlorstickstoff mit heftigem Knall zersetzt.

196) Welche Verbindungen stellt das Chlor mit dem Kohlenstoff dar?

Das Phosgengas, eine Verbindung von Chlor und Kohlenoxydgas, farblos, erstickender und unangenehmer riechend, als Chlorgas, reizt die Augen zu Thränen, röthet Lackmus; verbindet sich mit mehreren zusammengesetzten Körpern; mit dem ölerzeugenden Gas bildet Chlorgas ein dickliches an der Luft gelblich gefärbtes Oel von stechendem, jedoch angenehmen Geruch, allmählig in Wasser auflöslich. Mit dem Cyan bildet das Chlor eine farblose, flüchtige, die Augen zu Thränen reizende, nicht brennbare Flüssigkeit, Chlorcyan genannt.

197) Welches sind die übrigen Verbindungen des Chlors?

Das Chlor verbindet sich in zwei Verhältnissen mit Schwefel zu Chlorschwefel, auch mit dem Schwefelkohlenstoff tritt das Chlor zusammen; ebenso bildet dasselbe mit dem Phosphor, Boron und Jod mehrere Verbindungen.

198) Wo kommt das Fluor vor?

Dasselbe kommt in mehreren Mineralien, insbesondere im Flußspat, dann im Schmelz der Zähnen und in Knochen, jedoch in geringer Menge und niemals rein, sondern als Flußsäure an Kalk

gebunden; für sich ist das Fluor noch nicht dargestellt worden.

199) Welche Verbindung des Fluors ist besonders bemerkenswerth?

Die Flußsäure, eine Verbindung von Fluor und Wasserstoff; sie wird aus kieselerdefreien Flußspat, flußsaurem Kalke, durch Schwefelsäure entbunden, und muß in bleiernen oder silbernen Gefäßen bereitet und aufbewahrt werden. Diese Säure ist wasserhell, riecht stechend, wirkt höchst nachtheilig beim Einathmen, ist sehr ätzend, röthet Lackmus stark, greift das Glas an, und löst die Kieselerde auf, und das Fluor verbindet sich hiebei mit der metallischen Grundlage dieser Erde zu Fluorsiliciumgas. Die Flußsäure verbindet sich mit Wasser zur verdünnten Flußsäure, welche ebenfalls ätzend auf Glas wirkt. Mit den meisten salzfähigen Grundlagen bildet sie die flußsauren Salze.

200) Welche andere Verbindungen bildet das Fluor?

Mit dem Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor geht das Fluor für sich keine Verbindungen ein; allein das Boron verbindet sich mit dem Fluor zu Fluorboron, ein farbloses, nicht brennbares, stechend riechendes, höchst erstickendes Gas, welches mit Ammoniakgas zu einem festen Fluorboron-Ammoniak sich verbindet. Das Fluorborongas verbindet sich mit der Schwefelsäure zu flußschwefelsaurer Borarsäure.

201) Was ist von den drei letztgenannten Stoffen, Jod, Chlor und Fluor noch zu bemerken?

Die Lehre von diesen Stoffen ist von der älteren, von mehreren beibehaltenen Ansicht abweichend, indem nach dieser die Salzsäure aus einer unbekannten säurefähigen Grundlage und Sauerstoff besteht, das Chlorgas hiernach als ein mit Sauerstoff verbundene Salzsäure, oxydirtes salzsaures Gas, sowie die Oxyde und Säuren des Chlors als Verbindungen der unbekannten Grundlage der Salzsäure mit Sauerstoff in verschiedenen Verhältnissen angesehen werden. Eben so nimmt man nach der älteren Ansicht das Jod, die Jodsäure und Hydriodsäure als Verbindungen einer unbekannten säurefähigen Basis mit Sauerstoff in verschiedenen Verhältnissen mit Wasser verbunden an, und so wird auch die Flußsäure, Hydrofluorsäure, aus einer nicht darstellbaren Grundlage und Sauerstoff zusammengesetzt betrachtet.

Zweites Kapitel.

Von den metallisch einfachen Stoffen und ihren unorganischen Verbindungen.

202) Wodurch unterscheiden sich die metallisch einfachen Stoffe von den nicht metallischen?

Durch vollkommene Undurchsichtigkeit, durch metallischen Glanz, durch große Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektrizität.

203) Durch welche Eigenschaften unterscheiden sich die **Metalle** unter einander?

Die Metalle unterscheiden sich unter einander durch ihre verschiedene spezifische Schwere, durch ihre verschiedene Schmelzbarkeit und Feuerbeständigkeit, indem einige leicht andere mehr oder minder schwer schmelzbar, einige flüchtig andere mehr oder weniger feuerbeständig sind; durch Dehnbarkeit und Sprödigkeit, und durch ihr verschiedenes Verhalten zum Sauerstoff.

204) Wie werden die Metalle eingetheilt?

Alle Metalle kann man nach ihrem spezifischen Gewichte und nach ihrer stärkeren und schwächeren Anziehung zum Sauerstoffe in zwei Reihen abtheilen, zur ersten Reihe zählt man die **metallischen Grundlagen der Alkalien** und der eigentlichen **Erden**, deren spezifisches Gewicht geringer, und ihre Anziehung zum Sauerstoffe stärker ist, und die man mit dem Namen der **leichten Metalle** bezeichnet; die übrigen Metalle haben ein größeres spezifisches Gewicht, und ihre Anziehung zum Sauerstoffe ist weniger stark als der Metalle der ersten Reihe, die Metalle der zweiten Reihe nennt man **schwere Metalle**.

I. Leichte Metalle.

205) Welche Metalle rechnet man zu diesen?

Das **Kalium, Natronium, Lythium, Strontium, Kalcium, Ammonium, Magnium, Yttrium, Glycium, Alumium, Zirconium** und **Silicium**. Von diesen Metal-

len sind bis jetzt nur sieben in reinem Zustande dargestellt worden. Die sechs erstere bilden mit dem Sauerstoff alkalische Oxyde oder Alkalien, daher diese auch Alkalimetalle genannt werden. Das Ammonium wird als die metallische Grundlage des Ammoniaks oder flüchtigen Alkalis angesehen, obgleich dieses Metall noch nicht rein, sondern nur mit Quecksilber verbunden dargestellt wurde; das Ammoniak aber wird seiner akalischen Eigenschaften wegen zu den obengenannten Alkalien gezählt. Die übrigen Metalle, welche mit dem Sauerstoff die Erden bilden, heißen deshalb auch Erdmetalle.

206) Wie kommt das Kalium vor?

Immer in oxydirtem Zustande mit Säuren und Erden in allen drei Naturreichen, am häufigsten im Mineral- und Pflanzenreiche. Das Kalium wird durch galvanische Elektrizität, und auch auf gewöhnlich chemischem Wege in hoher Hitze unter Mitwirkung von Eisen aus seinem Oxyde hergestellt.

207) Welche Eigenschaften besitzt dieses Metall?

Eine zinnweiße Farbe, starken Glanz, nur beim Gefrierpunkte hart und spröde, sonst weich oder flüßig und flüchtig. In der Luft oxydirt es sich allmählig; in der Luft erhitzt bis zu seiner Verflüchtigung entzündet es sich und verbrennt äußerst heftig; es zersetzt das Wasser, indem es damit in Berührung gebracht verbrennt, das Metall verbindet sich hiebei mit dem Sauerstoff. Uebrigens bildet dasselbe mit dem Sauerstoffe in verschiedenen Verhältnissen drei verschiedene Oxyde.

208) Welches Oxyd ist besonders zu bemerken?

Das Kaliumoxyd oder Kali, auch vegetabilisches Alkali, Pflanzenlaugensalz genannt. In reinem Zustand wird es erhalten, wenn Kalium in der nöthigen Menge Sauerstoffgas verbrannt wird. Wird Kalium in feuchter Luft oxydirt, so bildet sich Kaliumhydrat, welches auch, jedoch unrein, aus Pottasche mit gebranntem Kalk abgeschieden, und aus seiner Auflösung in Wasser (Aezlauge, kaustische Lauge, Meisterlauge) durch Verdampfen bis zur Trockne, geschmolzen und in Formen gegossen (Aezstein) dargestellt wird. Läßt man eine concentrirte Aezlauge langsam erkalten, so erhält man das krystallisirte Kali (Aezsalz).

209) Welche Eigenschaften besitzt das Kalihydrat?

Es ist weiß, hart und spröde, schmelzbar und verdampft in der Rothglühhitze in weißen scharfen Dämpfen. Sowohl das Kali als das Kalihydrat und das Aezsalz zerfließen an der Luft, und sind daher leicht im Wasser auflöslich.

210) Was ist von den Verbindungen des Kalis zu bemerken?

Das Kali geht mit dem Schwefel, Phosphor, Boron und, jedoch nicht rein, mit dem Chlor Verbindungen ein; diese Verbindungen werden zum Theil durch Wasser und durch verdünnte Säuren zersetzt; das Schwefelkali entbindet hiebei hydrotionsaures- und das Phosphorkali Phosphorwasserstoffgas. Mit den Säuren bildet

das Kali die Kalisalze, welche leicht auflöslich sind. Diese Salze sind zum Theil neutrale, zum Theil basische oder saure Salze; auch bildet das Kali Doppelsalze. Von den Kalisalzen sind besonders das in der Asche der Pflanzen enthaltene kohlensaure Kali, das salpetersaure Kali, oder der Salpeter, und das chlorsaure Kali, sowie das blausaure Kali zu bemerken.

211) Welche Verbindungen geht das Kalium ein?

Dasselbe geht außer dem Sauerstoff auch mit dem Wasserstoffe und Wasserstoffgas mit dem Stickstoff, Kohlenstoff und den übrigen einfachen Stoffen, so wie mit mehreren Zusammensetzungen derselben Verbindungen ein.

212) Was ist von dem Natronium zu bemerken?

Dieses Metall ist als Oxyd in verschiedenen Verbindungen in unorganischen, wie in organischen Körpern enthalten; reichlich kommt dasselbe mit Chlor verbunden im Mineralreiche im Meerwasser, in Salzquellen, im Steinsalz vor, in der Asche der Seepflanzen ist es ebenfalls enthalten. Das Natronium wird wie das Kalium dargestellt. Es besitzt dieses Metall zinnweiße, starkglänzende Farbe, und verhält sich im Uebrigen, wie das Kalium, verbindet sich ebenfalls mit dem Sauerstoff auf gleiche Weise, wie dieses zu mehreren Oxyden, wovon besonders das Natroniumoxyd, Natronhydrat, Natron, Soda, auch Mineralkali genannt, und das krystal-

lisirte Natron zu bemerken sind. Das Natronhydrat wird aus der Asche mehrerer Seepflanzen, wie beim Kalihydrat, sowohl in reinem als unreinem Zustande erhalten, und seine Eigenschaften sind von jenen des Kalihydrats nicht wesentlich verschieden.

213) Welche Verbindung stellt das Natron dar?

Auch dieses Oxyd verbindet sich mit mehreren einfachen Stoffen und mit den Säuren bildet dasselbe die leicht auflöslichen krystallisirbaren Natronsalze. Auch bildet das Natron mehrere Doppelsalze. Unter den Natronsalzen ist das kohlensaure Natron, mildes Mineral-Alkali genannt, zu bemerken, welches nicht allein aus der Asche der Seepflanzen, sondern auch durch Zersetzung des Kochsalzes mittelst der Potasche oder des Kalkes oder Bleiglätte dargestellt werden kann, und einen weißen festen Körper dem kohlensauren Kali ähnlich bildet.

214) Was ist von den Verbindungen des Natroniums zu bemerken?

Außer dem Sauerstoffe geht das Natronium noch mit den früher genannten einfachen Stoffen verschiedene Verbindungen ein, welche sich größtentheils wie jene des Kaliums verhalten. Auch verbindet sich das Natronium leicht mit dem Kalium zu einem nach Verhältniß der Menge dieser Metalle theils flüssigen, theils festen Metallgemische.

215) Was ist von dem Ammoniummetall zu bemerken?

Nur mit Beihilfe von Quecksilber läßt sich aus dem alkalischen Körper Ammoniak, einer Verbindung von Wasserstoff und Stickstoff, durch galvanisch elektrische Einwirkung ein Ammalgam (Verbindung von Metall und Quecksilber) darstellen, in welchem das Ammoniummetall mit Quecksilber verbunden enthalten ist; nur in dieser Verbindung kennt man bis itzt das Ammonium; dieses Ammalgam besitzt eine blaugraue Farbe, ist krystallinisch, leichter als Wasser, und wird von demselben zersetzt, wobei wieder Ammoniak entsteht. Ueber die Natur des Ammoniummetalls sind die Meinungen noch verschieden; übrigens verbindet sich das Ammonium mit dem Kalium und mit dem Schwefel und zwar mit letzteren in mehreren Verhältnissen; die Verbindungen des Ammoniaks sind früher schon berührt worden.

216) Wo kommt das Lythium vor?

Dieses Metall findet sich als Oxyd (Lithion, Steinalkali) nur in einigen Fosilien, aus welchen es als kohlensaures Lithion abgeschieden, und mittelst gebrannten Kalkes von der Säure befreit dargestellt wird; aus dem Lithion wird durch galvanische Elektrizität das Lithiummetall hergestellt. Das Verhalten dieses Metalles zu den einfachen Stoffen außer zu dem Sauerstoff ist noch wenig untersucht.

217) Wie verhält sich das Lithium zum Sauerstoffe?

Es bildet damit das Lithion, ein alkalisches Oxyd, welches mit Wasser zu Lithionhydrat

sich verbindet; dieses schmelzt schon bei schwacher Hitze; an der Luft wird es nicht feucht, und lößt sich im Wasser, jedoch langsam auf; mit den Säuren stellt es die Lithionsalze dar, die, mit Ausnahme des kohlensauren und phosphorsauren Lithions, im Wasser sehr leicht auflöslich sind.

218) Wo kommt das Barium vor?

Mit Schwefelsäure verbunden im Schwerspat und in geringer Menge als kohlensaurer Baryt; aus beiden wird das Bariummetall mittelst Quecksilber durch galvanische Elektrizität ausgeschieden, und durch Erhitzen in einer Steinöldampf enthaltenden Röhre das Quecksilber getrennt, und das Barium dargestellt. Ein dunkelgraues, wenig glänzendes, zähes, dehnbares, nur in Rothglühhitze schmelzbares, in höherer Hitze flüchtiges Metall, das sich schon in Luft oxydirt, gelinde erhitzt verbrennt, und hiebei sowohl aus der Luft, als in Berührung mit Wasser aus demselben den Sauerstoff anzieht und sich oxydirt. Es bildet ebenfalls mehrere Oxyde; unter andern das Bariumoxyd oder Baryt, und mit Wasser das Barythydrat, ein weißes Pulver oder geschmolzene weiße Masse, welche sich in Wasser auflößt (Barytwasser).

219) Welche Verbindung geht der Baryt ein?

Dieses Oxyd verbindet sich wie die vorhergehenden mit mehreren einfachen Stoffen; ebenso bildet dasselbe mit den Säuren theils neutrale, theils saure Barytsalze; diese Salze sind beträchtlich schwer; mehrere besitzen giftige Eigenschaften, und

sehr viel sind im Wasser unauflöslich; der salzsaure Baryt dient als Prüfungsmittel für Schwefelsäure.

220) Was ist von den übrigen Verbindungen des Bariums zu bemerken?

Die Barium-Verbindungen mit mehreren einfachen Stoffen erfolgen durch Zersetzung des Baryts, wobei sich das Barium mit den einfachen Stoffen vereinigt. Durch Glühen des Baryts mit einigen Natronsalzen werden theils halbverglaßte, theils mehr oder weniger gefärbte glasartige Massen erhalten.

221) Wie kommt das Strontium vor, und was ist von diesem Metalle zu bemerken?

Dasselbe kommt nur in geringer Menge mit Schwefelsäure oder Kohlensäure verbunden vor. Dieses Metall wird wie das Barium dargestellt, und besitzt eine dem Barium ähnliche Farbe, ist wenig glänzend, dehnbar, und seine Verbindungen sind überhaupt denen des Bariums sehr entsprechend. Mit dem Sauerstoff verbindet sich dasselbe sowohl in der Luft durch schnelle Oxydation, oder erhitzt durch Verbrennen, und in Berührung mit Wasser durch Zersetzung desselben zu Strontium-Oxyd, Strontion, welches mit Wasser Strontionhydrat bildet; das krystallisirte Strontion löst sich im Wasser zu Strontionwasser auf.

222) Welche Eigenschaften besitzt das Strontion?

Es ist graulichweiß, das Strontionhydrat ist weiß, wirkt alkalisch auf Pflanzenfarben, ist aber

weniger ätzend als Kali, Natron und Baryt, und verbindet sich mit mehreren einfachen Stoffen, und mit den Säuren bildet es die Strontionsalze. Diese Salze sind zum Theil im Wasser auflöslich, und werden durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze zersetzt. Sie ertheilen der Flamme eine Purpurfarbe.

223) Wo kommt das Calcium vor?

Dieses Metall ist unter den Alkalienmetallen das verbreiteste, und findet sich in allen drei Naturreichen, am häufigsten im Mineral- und Thierreiche mit verschiedenen Säuren verbunden, häufig mit Kohlensäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure u. a. m. Das Calcium wird auf dieselbe Weise wie das Barium dargestellt; seine Farbe ist weißer und glänzender als jene des Bariums und Strontiums. Ebenso sind seine Verbindungen denen der vorgenannten Metalle sehr ähnlich; an der Luft wird es schnell und bei Erhitzung mit Feuerentwicklung oxydirt; ebenso bei Berührung mit Wasser unter Zersetzung desselben; das Calciumoxyd wird Kalk genennt.

224) Was ist von dem Kalke zu bemerken?

Dieses Oxyd wird gewöhnlich aus reinem kohlensaurem Kalke durch Glühen desselben dargestellt (ätzender gebrannter Kalk), und stellt eine weiße, leicht zerreibliche, aber höchst schwer schmelzbare Masse dar; mit wenigem Wasser zerfällt der Kalk unter Erhitzung zu einem Pulver, Kalkhydrat, und dieser lößt sich in mehrerem Wasser zu Kalkwasser auf. Der Kalk besitzt alle alkalischen

Eigenschaften, und geht mit mehreren einfachen Stoffen Verbindungen ein. Der Schwefelkalk, durch Glühen des Kalkes mit Schwefel erhalten, leuchtet, wenn er von dem Lichte einige Zeit bestrahlt wurde, im Dunklen (Cantons-Phosphor), und wird vom Wasser und wässerigen Säuren zersetzt, wobei hydrotionsaures Gas entbunden wird. Der Phosphorkalk entwickelt im Wasser Phosphorwasserstoffgas. Mit den Säuren bildet der Kalk die Kalksalze.

225) Welche Eigenschaften besitzen diese Salze?

Die Kalksalze sind theils neutral, theils sauer oder basisch. Sie sind zum Theil schwer, zum Theil unauflöslich im Wasser, einige aber saugen das Wasser begierig ein, und zerfließen an der Luft. Einige Kalksalze werden in der Glühhitze zersetzt. Durch kohlensaures Natron und Kali werden die neutralen Auflösungen dieser Salze gefällt, durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze aber nur, wenn die Auflösungen concentrirt sind; der Kalk bildet auch einige Doppelsalze.

226) Was ist von dem Magnium zu bemerken?

Dieses Metall wird durch die Einwirkung der Elektrizität in Verbindung mit Quecksilber erhalten; vom Quecksilber ist es sehr schwer zu befreien. Das quecksilberhaltige Metall sinkt im Wasser, und oxydirt sich auf Kosten desselben zu Talkerde, Bittererde oder Magnesia; auch in der Luft bildet sich dieses Oxyd schneller als im Wasser. Die Verbindungen des Magniums mit andern einfachen Stoffen sind noch wennig bekannt. Das

Oxyd dieses Metalls aber geht mehrere Verbindungen sowohl mit einfachen als zusammengesetzten Körpern ein.

227) Welche Eigenschaften besitzt das Magniumoxyd?

In reinem Zustande aus kohlensaurer Bittererde durch Glühen erhalten, stellt es ein weißes voluminöses leichtes Pulver dar (gebrannte Magnesia) welches unschmelzbar ist, und mit Wasser sich nicht erhitzt, zu Bittererdehydrat sich verbindet, lößt sich nur in sehr geringer Menge im Wasser auf, wirkt schwach alkalisch, und besitzt kaum einigen Geruch und Geschmack.

228) Was ist von den Verbindungen der Bittererde zu bemerken?

Außer einigen Verbindungen mit wenigen einfachen Stoffen, wovon jene mit dem Phosphor zu bemerken, bildet die Bittererde mit den Säuren bitterschmeckende Salze, woher sie auch den Namen erhalten hat. Diese Salze sind theils neutrale, wie z. B. die schwefelsaure Bittererde (Bittersalz), theils saure, und lösen sich leicht in Wasser auf; mehrere derselben kommen auch in der Natur aufgelößt im Wasser, wie unter andern das Bittersalz, in dem Bitterwasser, die salzsaure Bittererde in den Salzquellen im Meerwasser u. a. vor. Die Bittererde wird aus ihren Verbindungen durch kohlensaures Kali oder Natron als kohlensaure Bittererde ausgeschieden.

229) Was weis man von den Metallen, die unter den Namen Glucium, Yttrium, Zirconium, Thorium aufgestellt sind?

Diese metallischen Grundlagen eigenthümlicher Oxyde, welche eben so viele Erden, und zwar die Glucinnerde, Yttererde, Zirconerde und Thorerde darstellen, sind bis jetzt noch nicht rein dargestellt worden, sondern die drei erstern nur in Verbindung mit andern Metallen, namentlich mit Eisen; aus der Thorerde aber, welche in sehr geringer Menge und sehr selten vorkommt, ist bis jetzt die metallische Grundlage noch gar nicht dargestellt worden; das Thorium ist daher die angenommene metallische Basis der Thorerde. Die Oxyde der drei andern Metallen kommen ebenfalls nur in geringer Menge in einigen wenigen Fossilien vor; die Verbindungen dieser Erden mit den übrigen einfachen Stoffen sind noch wenig bekannt.

230) Welche Eigenschaften besitzen diese Erden?

Diese Erden sind sämmtlich in ihrem reinen Zustande weiß, unauflöslich im Wasser, und für sich unschmelzbar. Die Glucinerde ist auflöslich in den äzenden Alkalien mit Ausnahme des Ammoniaks, die Yttererde die Zirkonerde und Thorerde sind in den äzenden Alkalien unauflöslich, werden aber jedoch die Thorerde nur in geringer Menge von den kohlensauren Alkalien aufgelößt.

231) Welche Verbindungen gehen vorgenannte Erden mit den Säuren ein?

Außer der Thorerde, deren Verhalten zu den Säuren noch wenig untersucht ist, bilden die übrigen Erden mit den Säuren verschiedene Salze. So gibt die Glucinerde mit den Säuren süß-

schmeckende Salze, daher auch ihr Name Glucin oder Süßerde. Die Yttererde bildet ebenfalls süße Salze; diese Erde unterscheidet sich aber von der Glucinerde durch ihre Unauflöslichkeit in den ätzenden Alkalien; die Zirconerde löst sich, wenn sie nicht gebrannt ist, in Säuren auf, und bildet damit zusammenziehende Salze.

232) Was ist von dem Alumnium zu bemerken?

Dieses Metall ist ebenfalls noch nicht rein dargestellt worden, sondern nur in Verbindung mit Eisen. Mit Sauerstoff verbunden kommt dasselbe in der Natur sehr häufig, aber stets mit andern Erden und Metalloxyden, zuweilen mit Säuren verbunden, vor. Das Oxyd dieses Metalls heißt Thonerde, auch Alaunerde; letzteren Namen hat sie von dem Alaun, einem aus Thonerde, Kali und Schwefelsaure bestehenden Doppelsalze, aus welchem die Erde auch rein dargestellt wird.

233) Welche Eigenschaften besitzt diese Erde?

Die reine Thonerde ist weiß, leicht und locker, ohne Geschmack und Geruch, hängt an der Zunge an, in hoher Hitze mittelst Sauerstoffgas schmilzt sie zu einem farblosen Glase. Im unreinen Zustande, worin sie in mehreren Thonarten vorkommt, gibt sie beim Anhaugen einen eigenthümlichen Geruch; im Wasser ist sie unauflöslich; allein sie saugt dasselbe leicht ein, und hält es stark zurück, daher ihr wohlthätiger Einfluß auf die Ackererde, indem sie das zum Gedeihen der Gewächse nöthige Wasser an sich hält. Mehrere Thonarten lassen

sich mit Wasser zu einer zähen Masse verbinden, die sich formen läßt, und beim Brennen eine harte, öfters das Glas rizende Eigenschaft annimmt; der Thon zieht sich dabei etwas zusammen; dieser Eigenschaft wegen wird der Thon vielfältig angewandt.

234) Was ist von den Verbindungen der Thonerde anzuführen?

Die Thonerde geht mit den einfachen Stoffen keine Verbindungen ein; von äzendem Kali und Natron wird sie in Menge und von den übrigen Alkalien weniger aufgelößt; mit den Säuren bildet sie süßlich zusammenziehend schmeckende Thonsalze, von welchen das obenerwähnte Doppelsalz, Alaun und einige andere häufig gebraucht werden. Im feuchten Zustande löset sich die Thonerde leicht in Säuren auf; trocken ist sie schwer auflöslich, geglüht aber fast unauflöslich.

235) Welches Metall wird Silicium genannt?

Die metallische noch nicht für sich dargestellte Grundlage der Kieselerde heißt Silicium. Dieses Metall kann nur in Verbindung mit andern Metallen, insbesondere mit Eisen aus seinem Oxyde, Kieselerde, erhalten werden. Als solches Oxyd ist dasselbe der allermeist verbreitete Körper in der Natur, und macht den häufigsten Bestandtheil der festen Masse unsers Erdkörpers, und ebenso einer großen Menge von Mineralien, so unter andern des Bergkrystalls, Feuersteins, Sand-

steins u. s. w. aus, und kommt häufig krystallisirt vor; auch ist die Kieselerde in der Natur, zumal in heißen Quellen aufgelößt enthalten; rein wird sie aus dem Bergkrystalle abgeschieden.

236) Welche Eigenschaften besitzt die reine Kieselerde?

Sie ist weiß, frisch aus ihrer Auflösung niedergeschlagen schleimig, nach dem Trocknen, pulverförmig, rauh anzufühlen, knisternd zwischen den Zähnen, und im Wasser in den Säuren und in den meisten Flüssigkeiten in der Regel unauflöslich, nur in der durch Sauerstoffgas verstärkten Hitze wird sie zu einem hellen farblosen Glase geschmolzen. Die trockne oder geglühte Kieselerde lößt sich nur allein in der Flußsäure auf. Mit Wasser bildet sie ein Kieselhydrat. Die Kieselerde besitzt zwar keinen sauren Geschmack, aber mehrere Haupteigenschaften der Säuren, und wird daher als eine solche angesehen, und Kieselsäure genannt.

237) Was ist von den Verbindungen der Kieselerde zu bemerken?

Die Kieselerde geht mit den einfachen Stoffen keine Verbindungen ein, allein mit den feuerbeständigen Alkalien, und mit der Thonerde bildet sie sehr merkwürdige Verbindungen, welche in den Künsten und zu ökonomischen Zwecken unentbehrlich sind; eine merkwürdige Verbindung dieser Art hat erst kürzlich Fuchs erfunden. Er stellte nemlich auf nassem Wege eine Verbindung der Kieselerde mit Kali oder Natrum zu einem in Wasser auflöslichen Glase, von ihm Wasserglas genannt,

bar. Diese Verbindungen sowohl, als jene mit mehreren andern Metalloxyden werden als kieselsaure Salze betrachtet. Mit der Flußsäure bildet die Kieselerde eine Doppelsäure in Gasgestalt kieselerdehaltiges flußsaures Gas, welches sich mit Wasser verbindet, wobei ein Theil Kieselerde abgeschieden wird. Die kieselhaltige Flußsäure verbindet sich mit einigen andern zusammengesetzten Körpern zu dreifachen Verbindungen.

II. Schwere Metalle.

238) Welches sind die schweren Metalle?

Platin, Gold, Silber, Palladium, Quecksilber, Kupfer, Eisen, Zinn, Blei, Nikel, Cadmium, Zink, Wodan, Wismuth, Antimon, Mangan, Kobald, Tellur, Arsenik, Chrom, Molybdän, Wolfram oder Scheel oder Tungsteinmetall, Tantal oder Columbium, Selen, Osmium, Rhodium, Iridium, Uran, Titan, Cerium.

239) Welche Eigenschaften haben diese Metalle mit einander gemein?

Außer den früher schon erwähnten, allen Metallen zukommenden allgemeinen Eigenschaften sind sie sämmlich mehr als viermal schwerer wie das Wasser; wenige von ihnen werden bei gewöhnlicher Temperatur in der Luft oxydirt, und die Oxyde aller dieser Metalle lassen sich durch Kohle bei einer hinreichend hohen Temperatur

metallisch wiederherstellen; von Kalium werden sie bei einer sehr gelinden Hitze reducirt. Die meisten Metalle verbinden sich unter einander in verschiedenen Verhältnissen; diese Metallgemische nennt man Lagirungen.

240) Wodurch unterscheiden sich die schweren Metalle von einander?

Durch Dehnbarkeit und Sprödigkeit, durch größere oder geringere Schmelzbarkeit, durch Feuerbeständigkeit, durch die verschiedene Art ihrer Oxydirung und Desoxydirung oder Wiederherstellung, durch das Verhalten zu andern einfachen und zusammengesetzten Körpern, und endlich durch die Verschiedenheit ihrer mit dem Sauerstoff entstehenden Verbindungen.

241) Wie werden diese Metalle eingetheilt?

Man theilt sie verschiedentlich ein. Sonst nannte man diejenigen edle oder vollkommene Metalle, welche sich durch Wirkung der Luft und der Hitze nicht oxydiren, und deren Oxyde im Feuer blos für sich ohne Anwendung eines brennbaren Körpers wiederhergestellt werden; die übrigen Metalle wurden zur Klasse der unedlen oder unvollkommenen gerechnet. Die Metalle lassen sich auch nach Hämmerbarkeit und Sprödigkeit eintheilen; endlich kann man dieselben nach ihren elektrischen Verhältnissen ordnen, und besonders nach ihren mit dem Sauerstoffe entstehenden Verbindungen. In dieser Hinsicht würden die Metalle in zwei Abtheilungen zerfallen, und in die erste alle jene kommen, welche mit dem Sauerstoff

vorzugsweise Salzbasen bilden, die zweite Abtheilung aber würde die Metalle begreifen, welche in Verbindung mit Sauerstoff größere Neigung haben, Säuren zu bilden, als Salzbasen darzustellen. Die Metalle der ersteren Abtheilung wären sonach die elektropositiven, und die der zweiten Abtheilung die elektronegativen Metalle.

242) Nach welcher Ordnung sind die oben benannten Metalle aufgestellt?

Die ersten dreizehn oben benannten Metalle sind hämmerbar, die ersten sechszehn geben Oxyde, welche neutralisirende salzfähigen Grundlagen sind; die weiter folgenden sieben Metalle werden durch Verbindung mit Sauerstoff gesäuert; von den Oxyden der übrigen ist wenig bekannt.

243) Wie kommt das Platin vor?

Rein und gediegen, dann als sogenanntes rohes Platin in Verbindung mit mehreren Metallen, theils chemisch verbunden, theils nur gemengt, unter andern mit Palladium, Rhodium, Iridium und Osmium, Gold, Quecksilber u. s. w. Es wird aus dem rohen Platin mit den vier erstgenannten Metallen abgeschieden, und aus dem hierbei erhaltenen salzsauren Platinoxydammoniak durch Glühen desselben das Platin dargestellt.

244) Welche Eigenschaften besitzt dieses Metall?

Das durch das Glühen aus dem Platinsalz erhaltene Platin erscheint als eine graue, glanzlose, poröse Materie, welche aber durch wiederholtes Glühen, durch Pressen oder Schmieden

fester vereinigt, und nun so ein sehr geschmeidiges Metall von einer weißgrauen Farbe zwischen Silber und Zinn darstellt. Es läßt sich zu Blechen ausschlagen; seine Härte ist zwischen der von Kupfer und Eisen. Es ist nur in der heftigsten durch Sauerstoffgas verstärkten Hitze zu schmelzen; es kann aber wie das Eisen zusammengeschweißt werden, obgleich auch dieses eine strenge Hitze erfordert. Es ist der schwerste aller bekannten Körper.

245) Welche Verbindungen stellt das Platin mit dem Sauerstoff dar?

Mit dem Sauerstoff unmittelbar verbindet sich dieses Metall in keiner Temperatur, nur wenn es in einem Gemische von Salpetersäure und Salzsäure aufgelößt wird, oxydirt sich dasselbe, auch wird es, jedoch unvollkommen, mit ätzendem Kali oder mit Salpeter geschmolzen oxydirt; es bildet zwei Oxyde, ein Oxydul von schwarzer Farbe und ein vollkommenes Oxyd von einer rostbraunen Farbe. Mit Wasser verbunden stellt daßelbe ein Platinoxydhydrat dar.

246) Welche Verbindungen geht das Platinoxyd ein?

Außer der Salzsäure geht das Platinoxyd nur schwierig mit andern Säuren Verbindungen ein, und stellt damit die Platinoxydsalze dar; diese haben eine braune Farbe, schwecken zusammenziehend, die Auflösungen derselben werden durch andere Metalle zersetzt, und Platin metallisch niedergeschlagen; durch Glühen werden die Platinsalze

ebenfalls zersetzt, und das Platin hergestellt. Diese Salze liefern mit Ammoniak, Kali, Natron und andern Alkalisalzen, Doppelsalze. Mit dem Ammoniak geht das Platinoxyd zu Knallplatin zusammen, welches erhitzt mit heftigem Knalle verpufft. Außerdem verbindet sich das Platinoxyd mit den meisten Alkalien und alkalischen Metallen.

247) Was ist noch weiter von den Verbindungen des Platins zu bemerken?

Das Platin geht mit dem Schwefel und dem Phosphor sowohl auf nassem als auf trocknem Wege Verbindungen ein; auch mit dem Chlor und einigen andern einfachen und zusammengesetzten Körpern verbindet es sich; die Verbindung des Chlors mit dem Platin zieht an der Luft Wasser an, und geht in salzsaures Platinoxyd über; sowohl mit den Metallen der Alkalien und Erden, als auch mit den meisten übrigen Metallen verbindet sich das Platin, und mit mehreren unter diesen mit einer oft starken Feuer-Erscheinung.

248) Wie kommt das Gold vor, und wie wird es rein dargestellt?

Das Gold kommt in der Natur gediegen theils ziemlich rein, theils mit andern Metallen, mit Schwefel- und Arsenikmetallen, vermischt in den Golderzen, auch im Sande mehrerer Flüße vor. Es wird durch Quecksilber als Goldamalgam ausgezogen, und vom Quecksilber durch Destillation geschieden; rein wird es dargestellt, wenn man das im Handel vorkommende Gold in Königswasser auflößt, und aus dieser Auflösung das Gold

mittelst schwefelsauren Eisenoxyduls niederschlägt, den Niederschlag auswascht, mit Salzsäure digerirt, und mit Borax zusammenschmelzt.

249) Welche Eigenschaften besitzt das reine Gold?

Das reine Gold ist gelb, stark glänzend, und verändert seinen Glanz nicht weder in der Luft, noch im Feuer, es ist beinahe so weich wie Blei, und ist von allen Metallen das geschmeidigste, es wird hart, wenn es zusammengeschmiedet wird; seine Dehnbarkeit ist sehr groß, und es läßt sich zu den dünnsten Blättchen ausdehnen; mit dieser Dehnbarkeit verbindet es einen starken Zusammenhang; es schmilzt schwerer als Silber und Kupfer, und leuchtet geschmolzen mit einer grünen Farbe, die beim Festwerden wieder gelb wird. Es ist wenig flüchtig, in dem Brennpunkte eines starken Brennglases geschmolzen, verdünstet es; das Gold ist krystallisirbar.

250) Wie verhält sich das Gold zum Sauerstoffe?

Es hat von allen Metallen die schwächste Verwandtschaft zum Sauerstoff; für sich wird es in der Luft bei keiner Temperatur oxydirt, obgleich es in Verbindung mit andern oxydirten Körpern oxydirt, und in diesem Zustande sogar verglast werden kann. Durch Auflösen des Goldes in salpetersaurer Salzsäure wird dasselbe oxydirt, indem es mit der Salzsäure ein salzsaures Goldsalz bildet, aus welchem man ein Oxydul von grüner Farbe, und ein Goldoxyd darstellen kann. Letz-

teres bildet mit Wasser ein röthlichgelbes Goldoxydhydrat; getrocknet jedoch ohne äußere Wärme stellt es eine kastanienbraune glasige Masse dar; die Goldoxyde werden leicht durch Licht, Wärme und durch Wasser zersetzt.

251) Welche Verbindungen geht das Goldoxyd ein?

Dieses Oxyd hat zu den meisten Säuren eine geringe Verwandtschaft, mit der Salzsäure und Jodsäure bildet das Gold eigenthümliche Salze, diese so wie die übrigen Goldsalze werden sehr leicht zersetzt. Mit den Alkalien verbindet sich das Goldoxyd, mit dem Ammoniak entsteht Knallgold, durch Stoß und Erhitzung detonirend, welches bei seiner Bereitung und Aufbewahrung große Vorsicht erfordert. Mit verschiedenen Glasflüssen verbindet sich das Goldoxyd und ertheilt denselben eine rubinrothe Farbe; man bedient sich hiezu besonders einer Verbindung von Zinnoxyd mit Gold in einem eigenthümlichen noch nicht näher bestimmten Oxydzustande unter dem Namen Goldpurpur bekannt.

252) Was ist von den übrigen Verbindungen des Goldes zu bemerken?

Das Gold geht mit dem Schwefel in mehreren Verhältnissen, mit dem Phosphor, mit dem Cyan Verbindungen ein; ebenso mit dem Chlor; das Chlorgold zieht an der Luft Wasser an, und geht in salzsaures Goldoxyd über; mit Kohle geglüht, erhält das Gold auf seiner Oberfläche die schöne gelbe Farbe, welche man in Venedig

den Zechinen gibt; mit den meisten schweren Metallen verbindet sich das Gold, die Legirung von Gold und Silber und Gold und Kupfer werden häufig verarbeitet; auch dient das Gold zum Vergolden metallener und anderer Körper.

253) Was ist von dem Vorkommen und der Darstellung des Silbers zu bemerken?

Das Silber kommt ziemlich häufig und rein krystallisirt, theils in Verbindung mit andern Metallen, am gewöhnlichsten aber mit Schwefel oder andern Schwefelmetallen, zuweilen auch mit Salzsäure verbunden vor. Es wird aus den Erzen theils mittelst Blei oder durch Amalgamation gewonnen, das reinste Silber wird aber durch Reduction des Hornsilbers (Chlorsilber) dargestellt.

254) Welche Eigenschaften besitzt das reine Silber?

Es hat eine weiße Farbe, und nimmt die schönste Politur an, es ist nach dem Golde das geschmeidigste von allen Metallen, ist leichter schmelzbar als Gold und in der Hitze großer Brennspiegel flüchtig. Es krystallisirt durch langsames Erkalten, nachdem es geschmolzen. Seine Verwandtschaft zum Sauerstoff ist schwach, und es wird weder von der Luft noch von dem Wasser in keiner Temperatur oxydirt, nur in hoher Hitze, dem Strome von Sauerstoffgas ausgesetzt, verbrennt das Silber, und wird oxydirt, ebenso durch Auflösung in Salpetersäure, das Oxyd wird aus der Auflösung durch äzendes Kali mit

graubrauner Farbe niedergeschlagen; ein Superoxyd des Silbers wird durch elektrische Einwirkung erhalten. Durch Sonnenlicht wird das Silberoxyd zersetzt.

255) Welche Verbindungen geht das Silberoxyd ein?

Mit dem Ammoniak verbindet sich das Silberoxyd zu Knallsilber, noch feucht mit einem harten Körper gedrückt, explodirt es mit ungemein großer Heftigkeit, trocken oft bei einer schwachen Berührung, daher es die größte Vorsicht bei seiner Bereitung und Behandlung erfordert, indem dieses Präparat höchst gefährlich ist. Das Barytwasser soll etwas Silberoxyd aufnehmen; mit Glasflüssen verbindet es sich durch Schmelzen, und ertheilt den Gläsern eine gelbe Farbe. Mit mehreren Säuren bildet das Silberoxyd die Silbersalze, welche ungefärbt, unangenehm metallisch schmecken; durch Salzsäure werden sie zersetzt, und Hornsilber niedergeschlagen. Von mehreren Metallen werden sie ebenfalls zersetzt, und das Silber niedergeschlagen. Die meisten Silbersalze werden vom Lichte schwarz gefärbt, das salpetersaure Silber wird geschmolzen und in Form gegossen als Aezmittel (Höllenstein) angewandt; Phosphor, Wasserstoffgas, Kohle zersetzen das salpetersaure Silbersalz; thierische Stoffe werden durch die Auflösung desselben dauerhaft schwarz gefärbt. Das Silber bildet auch mehrere Doppelsalze.

256) Was ist von den Verbindungen des Silbers noch zu bemerken?

Mit dem Schwefel, Phosphor, Jod, Chlor, Cyan verbindet sich das Silber, einige dieser Verbindungen kommen in der Natur vor. Mit den meisten schweren Metallen geht das Silber Verbindungen ein; die Legirungen des Silbers mit dem Golde und mit dem Kupfer werden häufig gebraucht; auch lassen sich Metalle und andere Körper mit Silber überziehen, versilbern.

257) Was ist von dem Palladium zu bemerken?

Dieses Metall kommt mit dem Platin vor, und wird aus den Platinerzen mit dem Platin ausgeschieden. Rein ist dieses Metall dem Ansehen nach dem Platin sehr ähnlich; es ist geschmeidig, sehr schmelzbar, zum Sauerstoff hat es eine schwache Verwandtschaft, an der Luft in einer gewissen Temperatur bildet es ein Suboxyd, in Säuren aufgelößt, wird es oxydirt; dieses Oxyd bildet einige Doppelsalze. Das Palladium verbindet sich mit Schwefel, Phosphor, Cyan und mit mehreren Metallen.

258) Wie kommt das Quecksilber vor?

Das Quecksilber kommt häufig gediegen vor, häufiger noch als Schwefel-Quecksilber und zuweilen als salzsaures Quecksilber; durch Destillation mit Kalk wird es aus dem Schwefelquecksilber, natürlichem Zinober, ausgeschieden, und wenn es mit fremdartigen Metallen verunreinigt ist, durch wiederholte Destillation rein darstellte.

259) Welche Eigenschaften besitzt dieses Metall?

Dieses Metall ist bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft flüssig, die Farbe ist weiß polirtem Silber ähnlich, bei 40 Grad unter 0 Fahrenheit wird es fest, ist dann geschmeidig, weich und gibt einen dumpfen Klang, bei 660 Grad siedet es; es ist ein flüchtiges Metall. In der Luft oxydirt sich das Quecksilber nur in hoher, jedoch den Siedpunkt dieses Metalls nicht übersteigender Temperatur langsam, auch in Salpetersäure wird es oxydirt. Bis jetzt sind nur zwei Oxyde, das Quecksilberoxydul und das vollkommene Oxyd, bekannt. Das Oxydul besitzt eine schwarze Farbe, das Oxyd aber eine rothe; beide Oxyde werden in der Hitze zersetzt, und Sauerstoffgas abgeschieden, das Metall aber wiederhergestellt. Das Oxydul wird schon durch das Licht zersetzt. Das Quecksilber läßt sich durch Reiben mit andern Körpern sehr fein zertheilen.

260) Welche Verbindungen gehen die Quecksilberoxyde ein?

Das Oxydul verbindet sich mit den Säuren zu Quecksilberoxydulsalze, welche meistens weiß, und in Wasser auflöslich sind, einen metallischen Geschmack besitzen, und giftig wirken, durch Alkalien und mehrere alkalischen Salze werden die im Wasser auflöslichen Oxydulsalze zersetzt, und mit verschiedener Farbe niedergeschlagen; Kupfer scheidet aus ihnen das Quecksilber metallisch; die neutralen Salze werden durch Wasser in auflösliche saure, und unauflösliche basische Salze zersetzt.

Das Quecksilberoxyd bildet mit den Säuren die Quecksilberoxydsalze; sie sind theils neutrale, und dann meistens farblos, theils basische, und diese gelb gefärbt. Sie haben ebenfalls einen unangemehmen metallischen Geschmack, sind heftige Gifte; ihre wässerigen Auflösungen werden größtentheils durch Alkalien und alkalische Salze ebenfalls mit verschiedenen Farben gefällt; Kupfer schlägt aus diesen Salzen das Quecksilber metallisch nieder, und ebenso werden sie durch Wasser theils in saure auflösliche, theils in unauflösliche basische zerlegt. Das Quecksilberoxyd bildet mit Ammonium Doppelsalz. Aus dem salpetersauren Quecksilber wird mittelst Alkohol durch Erhitzung Knallquecksilber erhalten.

261) Welche Verbindungen geht das Quecksilber mit andern Körpern ein?

Das Quecksilber verbindet sich mit dem Schwefel in zwei Verhältnissen zu schwarzem Schwefelquecksilber und zu Zinober, welchen man durch Sublimation des schwarzen Schwefelquecksilbers darstellt; mit dem Phosphor bildet Quecksilber das Phosphorquecksilber, mit Jod, Chlor, Cyan geht das Quecksilber Verbindungen ein, ebenso mit den meisten Metallen, mit welchen es theils spröde, theils breiartige Ammalgame bildet. Sowohl die Salzverbindungen der Quecksilberoxyde als die meisten übrigen Verbindungen desselben werden sowohl als Arzneimittel, als zu andern Zwecken, sowie das metallische Quecksilber selbst häufig gebraucht.

262) Was ist von dem Vorkommen des Kupfers und von der Darstellung dieses Metalles zu bemerken?

Dieses Metall kommt selten gediegen, häufiger als Schwefelkupfer für sich oder mit andern Schwefelmetallen vereinigt vor, auch oxydirt, und mit verschiedenen Säuren verbunden findet man dasselbe. Es wird durch wiederholtes Rösten und Schmelzen aus Kupferkieß, oder aus dem Oxyde durch Kohlen abgeschieden, aus schwefelsaurem Kupfer (Kupfervitriol) wird durch metallisches Eisen das Kupfer (Cementkupfer), gefällt.

263) Welche Eigenschaften besitzt dieses Metall?

Rein hat es eine eigenthümlich rothe Farbe, ist stark glänzend, sehr hart, elastisch, beträchtlich zähe, läßt sich zu feinen Blättchen strecken, und zu dünnem Draht ziehen, schmilzt erst bei einer der Weißglühhitze, nahen Temperatur und brennt mit rother am Rande grün gefärbter Flamme; an der Luft verliert es nach und nach seinen Glanz, und überzieht sich mit einer grünen Substanz, Grünspan, Kupferrost, kohlensaures Kupferoxyd. Das Kupfer bildet zwei Oxyde, ein rothes Kupferoxydul und ein schwarzes Oxyd. Ersteres findet sich auch natürlich und wird aus der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, letzteres durch Kali mit Wasser verbunden als Kupferoxydhydrat von blauer Farbe erhalten, durch Glühen vom Wasser befreit zu schwarzem Kupferoxyd dargestellt.

264) Welche Verbindungen gehen die Kupferoxyde ein?

Das Oxydul geht nur mit wenigen Säuren zu farblosen Kupferoxydulsalzen zusammen; durch Alkalien werden diese zersetzt. Mit Borax und Glasflüssen verbindet sich das Kupferoxydul zu braunrothen Gemischen. Das Oxyd bildet mit den Säuren die Kupferoxydsalze, meistens krystallisirt, welche theils eine blaue, theils eine grüne Farbe haben; durch Alkalien, sowie durch alkalische Salze werden sie theils mit hellgrüner, theils mit blauer Farbe, und eben so durch andere Salze mit verschiedener Farbe niedergeschlagen, durch mehrere Metalle aber das Kupfer aus seinen Salzauflösungen metallisch geschieden. Die Kupfersalze wirken giftig. Uebrigens verbindet sich das Kupferoxyd mit Ammoniak, mit Kali und Natrum; mit Glasflüssen bildet es grün gefärbte Gläser.

265) Mit welchen Körpern geht das Kupfer Verbindungen ein?

Das Kupfer geht mit dem Schwefel, Phosphor, Jod und in zwei Verhältnissen mit dem Chlor Verbindungen ein; mit den meisten Metallen verbindet sich das Kupfer, und mehrere dieser Zusammensetzungen werden zu mannichfaltigen Zwecken verwendet; auch läßt sich das Kupfer mit andern Metallen überziehen.

266) Wie kommt das Eisen in der Natur vor?

Es kommt gediegen in den Meteorsteinen, dann in den Eisenerzen oxydirt, in verschiedenen

Verhältnissen mit Schwefel, mit mehreren Säuren verbunden und mit verschiedenen Metallen vererzt vor. Es wird besonders aus den Erzen, welche das Eisen oxydirt enthalten, durch heftiges Glühen derselben zwischen Kohlen geschieden; hierbei verbindet sich das Eisen mit einem Antheil Kohlenstoff zu Gußeisen, welches durch Glühen und Hämmern unter dem Zutritt der Luft rein und geschmeidig dargestellt wird.

267) Welche Eigenschaften hat das reine Eisen?

Es ist von weißgrauer Farbe, starkglänzend, im Bruche fasserig, sehr zähe, dehnbar zu sehr feinem Drahte, wird vom Magnet gezogen, und ist höchst streng flüssig. In der Rothglühhitze wird es weich, und in der Weißglühhitze läßt es sich zusammenschweißen. In feuchter Luft überzieht es sich mit einem braungelben Roste, welches ein kohlensaures Eisenoxyd ist. Es besitzt eine starke Anziehung zum Sauerstoff, und bildet damit Eisenoxydul und Eisenoxyd, ersteres von schwarzer, letzteres von rothbrauner Farbe. In den wasserhaltigen Säuren oxydirt sich das Eisen unter Entbindung von Wasserstoffgas. Glühendes Eisen zersetzt das Wasser in Dunstgestalt ebenfalls, wobei es sich durch den Sauerstoff des Wassers oxydirt, und der dadurch freiwerdende Wasserstoff gasförmig abgeschieden wird. Die beiden Oxyde des Eisens bilden mit dem Wasser Hydrate.

268) Wie verhalten sich die Eisenoxyde zu den Säuren?

Beide Oxyde lösen sich in den Säuren auf; das schwarze Eisenoxydul gibt blaßgrüne und das braunrothe Eisenoxyd dunkelgelbe Auflösungen. Durch Kali, Natron, Ammoniak und Kalk wird das Oxydul mit weißer ins Grüne stechenden, das Oxyd mit pomeranzengelber Farbe aus ihren Auflösungen niedergeschlagen. Sowohl das eine wie das andere Eisenoxyd stellen mit den Säuren die Eisensalze dar; die Eisenoxydulsalze sind farblos oder doch nur blaßgrün gefärbt, im neutralen Zustande fast alle in Wasser auflöslich; sie besitzen einen Tintengeschmack. Sie werden durch Alkalien, alkalische und andere Salze auch durch mehrere Säuren mit verschiedenen Farben aus ihren Auflösungen gefällt, sie entziehen der Luft und mehreren sauerstoffhaltigen Verbindungen Sauerstoff, und verwandlen sich dadurch in Eisenoxydsalze; sie verbinden sich ferner mit wässerigem Ammoniak, mit Borax und mit Erden und Alkalien zu grünen Glasflüssen und zu mancherlei meist grün und schwarz gefärbten Steinarten.

Die Eisenoxydsalze bilden sich beim Aussetzen der Eisenoxydulsalze an der Luft und durch Zusammenbringung derselben mit sauerstoffhaltigen Verbindungen. Diese Salze sind meistens braun gefärbt, die nicht basischen sind im Wasser größtentheils auflöslich, sie haben einen zusammenziehenden starken tintenartigen Geschmack, und werden ebenfalls wie die Eisenoxydulsalze, jedoch anders gefärbt aus ihren Auflösungen niedergeschlagen. Mit Erden und Alkalien liefern sie grünlichgelb gefärbte

Gläser, und gelb und roth gefärbte Steinarten; die Eisenoxyde verbinden sich auch mit mehreren einfachen Stoffen.

269) Welche Verbindungen geht das Eisen noch weiter ein?

Mit dem Kohlenstoff in verschiedenen Verhältnissen, so unter andern damit zu Stahl; mit dem Schwefel in mehreren Verhältnissen, mit dem Phosphor, mit dem Chlor ebenfalls in verschiedenen Verhältnissen, mit Jod, mit Fluor, Boron; mehrere dieser Verbindungen, besonders die Schwefelverbindungen kommen auch in der Natur häufig vor. Mit den meisten Metallen läßt sich das Eisen verbinden, und ebenso kann seine Oberfläche mit mehreren andern Metallen überzogen werden.

270) Was ist von diesem Metalle, sowie von seinen verschiedenen Verbindungen noch zu bemerken?

Das Eisen gehört zu den ältesten und nützlichsten Metallen, indem nicht allein von demselben als Metall der mannigfaltigste Gebrauch gemacht wird, sondern die meisten seiner Verbindungen werden als sehr wirksame Arzneikörper benutzt, auch finden solche in vielen Künsten und Gewerben eine ausgedehnte Anwendung. Das Eisen ist nicht allein im Mineralreiche vorhanden, sondern auch in Pflanzen und Thierkörpern enthalten.

271) Wie kommt das Zinn in der Natur vor?

Das Zinn kommt meistens oxydirt in den Zinnsteinen oder Zinngraupen selten mit Schwefel und

Kupfer als Zinnkieß vor. Aus den ersten Zinnerzen wird das Zinn durch Glühen mit Kohlen erhalten. Rein aber wird es durch Kochen des käuflichen Zinnes mit Salpetersäure, und aus dem dadurch gebildeten weißen Zinnoxyd nach gehörigem Auswaschen desselben mit Wasser und Glühen mit Kohlenpulver in einem bedeckten Tiegel dargestellt.

272) Welche Eigenschaften hat das reine Zinn?

Es ist weiß von Farbe, dem Silber ähnlich, glänzend, nicht sehr hart, doch härter als Blei, läßt sich hämmern und zu sehr dünnen Blättern (Staniol) ausdehnen, läßt sich biegen und erregt dabei ein knirschendes Geräusch. Es wirkt, wenn es gerieben wird, eigenthümlich auf die Geruchs- und Geschmacksorgane. In der Luft und im Wasser wird es nicht sehr verändert, allein in hoher Temperatur wird es in beiden oxydirt, indem es den Sauerstoff aus der Luft unter Licht- und Wärmeentwicklung oder in Berührung mit Wasser dasselbe zersetzt, den Sauerstoff anzieht, und Wasserstoffgas entbindet. Auch durch Auflösen des Zinns in Salzsäure und Niederschlagen durch Kali und Natron erhält man nach dem Glühen des Niederschlages Zinnoxyd. Es giebt zwei Oxyde des Zinns, ein graues Zinnoxydul und ein weißes Zinnoxyd.

273) Was ist von diesen Oxyden und ihren Verbindungen zu bemerken?

Das Zinnoxydul ist basischer und das Oxyd saurer Natur; daher bildet das erstere mit den Säuren die Zinnsalze, letzteres aber mit mehre-

ren Salzbasen die zinnsauren Salze. Beide Oxyde sind sehr strengflüssig, lösen sich nicht im Wasser, wohl aber in den Alkalien auf. Mit Glasflüssen geben sie kein durchsichtiges, sondern eine mattweißes Glas (Email). Die Salzsäure löst beide Oxyde auf. Die Zinnoxydulsalze sind meistens ungefärbt, und krystallisiren zum Theil; ihre Auflösungen werden durch verschiedene Salze theils mit weißer theils mit schwarzer Farbe gefällt. Das salzsaure Gold bewirkt in den Auflösungen der Zinnoxydulsalze einen purpurfarbnen Niederschlag (Goldpurpur); die Auflösung des Zinns in Königswasser wird in den Färbereien angewandt.

274) Welche andere Verbindungen geht das Zinn ein?

Das Zinn verbindet sich mit dem Schwefel in mehreren Verhältnissen, Schwefelzinn im Maximum des Schwefels stellt eine goldfarbene Substanz, Mussivgold dar, mit Phosphor und Jod verbindet sich das Zinn, in Chlorgas verbrennt das Zinn bei gewöhnlicher Temperatur, es wird eine sehr flüchtige, wasserhelle Flüssigkeit, Libavs Liquor, gebildet. Mit den meisten Metallen läßt sich das Zinn verbinden, und stellt damit sehr nutzbare Metallgemische dar. Ebenso dient das Zinn zum Ueberziehen anderer Metalle, Verzinnen. Das Zinnmetall sowohl, als die verschiedenen Verbindungen desselben und seine Oxyde werden häufig und zu mancherlei Zwecken angewandt.

275) Was ist von dem Vorkommen und von der Darstellung des Bleies zu bemerken?

Das Blei findet sich ziemlich häufig in der Natur mit Schwefel verbunden, auch mit mehreren Säuren und mit einigen Metallen vererzt kommt es vor. Es wird aus dem Schwefelblei durch Rösten in langanhaltender Hitze geschieden, und rein aus einer Auflösung von Bleizucker, essigsaurem Blei, durch metallisches Zink dargestellt. Ist die Bleizuckerauflösung sehr verdünnt, so scheidet sich das Blei in glänzend metallischen Blättchen ab, Bleibaum.

276) Welche Eigenschaften besitzt dieses Metall und seine Oxyde?

Es ist bläulich weiß, starkglänzend, läuft aber an der Luft bald an, es ist weich und geschmeidig, besitzt wenig Glanz, nicht sehr zähe, dehnbar, und läßt sich zu dünnen Platten ausstrecken. Durch Erhitzung unter dem Zutritte der Luft oxydirt es sich in ein gelbes Pulver, Massicot. Durch anhaltend fortgesetztes mäßiges Glühen beim Zutritt der Luft nimmt dieses Oxydul noch mehr Sauerstoff auf, und erhält eine glänzend rothe Farbe, Mennig. Wird dieses rothe Oxyd mit Salpetersäure digerirt, so bleibt ein dunkelbraunes Oxydul zurück. Die Mennige scheint also aus dem gelben Oxydul und braunen Oxyde zusammengesetzt zu seyn. Sowohl das gelbe als das rothe Oxyd verglasen sich in starker Hitze, letzteres indem es Sauerstoff verliert, auch geht das gelbe Bleioxyd in halbverglaßten Zustand, Bleiglätte.

277) Welche Verbindungen stellen die Bleioxyde mit andern Körpern dar?

Die Bleioxyde verbinden sich mit Kieselerde und Kali im Feuer zu einem reinen farblosen Glase, ebenso gehen mit den schweren Metalloxyden die Bleioxyde glasartige Verbindungen ein. Die Bleioxyde bilden mit den Säuren die Bleisalze, sie sind meistens farblos, sie haben einen süßlichen zusammenziehenden Geschmack und besitzen giftige Eigenschaften. Durch Glühen mit Kohlen werden sie zersetzt und das Blei metallisch hergestellt; auch scheidet Zink das Blei aus den Bleisalzauflösungen metallisch, durch mehrere andere Salze werden sie zersetzt, durch Hydrotionsäure und hydrotionsauren Salze werden die Bleisalzauflösungen bräunlich schwarz niedergeschlagen. Fette Oele lösen die Bleioxyde auf, und verdicken sich mit denselben. Die Verbindungen des Bleioxydes mit den Alkalien werden als bleisauren Salze betrachtet.

278) Welche Verbindungen geht das Blei ein?

Das Blei verbindet sich mit dem Schwefel, Phosphor, Jod und Chlor. Die Verbindung des Bleies mit Chlor wird Hornblei genennt; auch mit den meisten Metallen verbindet sich das Blei. Diese Gemische sowohl, als auch mehrere andere Verbindungen des Bleies und seiner Oxyde werden zu verschiedenen Zwecken benützt.

279) Was ist von dem Nikelmetalle zu bemerken?

Dieses Metall kommt in der Natur mit Schwefel und einigen Metallen im Kupfernikel, mit

Sauerstoff in Nikelocker, im Chrysopras und mit Eisen in den Meteorsteinen vor. Es wird aus seinem Erze nur durch ein sehr zusammengesetztes Verfahren erhalten, und ist schwer rein darzustellen. Dieses Metall besitzt eine große Härte, eine Farbe zwischen Silber und Zinn, ist magnetisch, schwer schmelzbar, geschmeidig und streckbar. Von der Luft wird es nur in rothglühendem Zustande oxydirt, durch Salpetersäure erfolgt die Oxydation schneller; aus dieser grünen Auflösung wird das Nikeloxydul durch Kali als blaßgrünes Hydrat niedergeschlagen, welches durch Einwirkung der Wärme dunkelaschgrau wird. Das schwarze Nikeloxyd wird erhalten durch Einwirkung des Chlors auf das im Wasser vertheilte Oxydul.

280) Welche Verbindungen geht das Nikeloxyd und das Nikelmetall ein?

Mit den Säuren bildet das Oxyd gewöhnlich grün gefärbte Nikelsalze; im Ammoniak löst sich das Nikeloxyd auf. Das Nikel verbindet sich mit Schwefel, Phosphor und Chlor, und mit den meisten Metallen, vorzüglich mit dem Eisen.

281) Wo kommt das Cadmium vor, und wie verhält sich dieses Metall zu andern Materien?

Das Cadmium ist ein neues von Stromaier entdecktes, in dem Zinke und Zinkerzen jedoch nur in geringer Menge vorkommendes Metall; es wird aus dem Zinke oder aus den Oxyden desselben dargestellt, und besitzt eine sehr weiße Farbe, starken Glanz, ist weich, biegsam, dehnbar, leicht schmelzbar und flüchtig. Es bildet nur ein einziges Oxyd

von bräunlich gelber, heller und dunkelbrauner und schwärzlicher Farbe nach den Graden seiner Verdichtung, welches mit den Säuren metallisch herbeschmeckende Cadmiumsalze darstellt. Das Cadmium verbindet sich mit mehreren einfachen Stoffen und mit einigen Metallen.

282) Was ist von dem Vorkommen und von der Darstellung des Zinkes zu bemerken?

Das Zink kommt in der Natur mit Kohlensäure oder Kieselerde unter dem Namen Galmai und in Verbindung mit Schwefel in der Zinkblende vor. Es wird aus ersterem durch Destillation mittelst Kohlenpulver in der Glühhitze abgeschieden.

283) Welche Eigenschaften besitzt dieses Metall?

Es hat eine bläulichweiße Farbe, ist hart, mässig streckbar, bis zu einem gewissen Grade erhitzt läßt es sich hämmern und zwischen Walzen zu dünnen Tafeln strecken, es ist schmelzbar vor der Glühhitze, brennt bei der Rothglühhitze mit blendend weißer Flamme, und wird dabei schnell in ein lockeres leichtes Oxyd von weißer Farbe, Zinkblumen, verwandelt; das Metall ist flüchtig. Auch durch Wasser in hoher, und durch wässerige Säuren bei gewöhnlicher Temperatur wird das Zink oxydirt; in letzterem Falle löst sich das Zinkoxyd in der Säure auf.

284) Was ist von dem Oxyde des Zinks zu bemerken?

Das Zinkoxyd ist weiß, in der Hitze wird es gelb, nach dem Erkalten wieder weiß, in starker Hitze verwandelt es sich in ein hellgelbes Glas.

Das Oxyd verbindet sich mit im Wasser aufgelößten Alkalien, und mit den Säuren zu Zinksalzen. Es wird aus seinen Auflösungen durch kein Metall, wohl aber durch sich selbst niedergeschlagen, wenn es im aufgelößten Zustande mit Wasser und metallischen Zink in Berührung gesetzt wird. Die meistens ungefärbten Zinkauflösungen werden durch mehrere andere Salze mit weißer Farbe gefällt. Das Zinkoxyd bildet auch dreifache Salze.

285) Welche andere Verbindung stellt das Zink dar?

Mit dem Schwefel verbindet sich das Zink, ebenso das Jod; auch mit dem Phosphor läßt es sich verbinden; mit Chlor bildet das Zink eine feste weißgraue, halbdurchsichtige Masse, welche in hoher Temperatur dunstförmig wird, sich in Wasser unter großer Wärmeentwicklung leicht auflößt, und durch Alkalien zersetzt, Zinkoxyd mit Wasser verbunden fallen läßt. Die Verbindung des Zinks mit Chlor wird Zinkbutter genannt, wegen der weichen wachsähnlichen Beschaffenheit. Mit den meisten Metallen geht das Zink sehr nutzbare Metallgemische ein.

286) Welches Metall wird Wodan genannt?

Ein neues von Lampadius entdecktes Metall, welches mit Schwefel, Eisen, Arsenik und Nikel verbunden in einem Erze, Wodankieß, vorkommt, und das eine blaß bronzegelbe Farbe besitzt, schmiedbar, hart und luftbeständig ist, und vom Magnete gezogen werden soll, im Feuer sich oxydirt, und mit Salpetersäure ein weißes zerfließliches Salz darstellt.

287) Wie findet sich das Wismuth in der Natur, und wie wird es erhalten?

Das Wismuth findet sich gediegen, oxydirt, geschwefelt und mit Metallen vererzt; es wird durch Rösten und Glühen der Erze mit Kohlen im Großen erhalten; rein wird es erhalten durch Behandlung eines Wismutherzes mit starker Salpetersäure und Verdünnung der klaren Auflösung mit vielem Wasser, wodurch ein weißer Niederschlag entsteht, welcher mit Oel und schwarzem Fluß geglüht, metallisches Wismuth liefert.

288) Welche Eigenschaften hat dieses Metall?

Es besitzt eine röthlichweiße Farbe, ist starkglänzend, sehr spröde, in starker Hitze schmelzbar, flüchtig und bei langsamem Erkalten krystallisirbar. Es ist brennbar, und verwandelt sich hiebei in ein gelbliches Oxyd, welches feuerbeständig zu einem grünlichen Glase schmelzt, wenn es der Hitze allein ausgesetzt wird. Dieses Oxyd lößt sich in Säuren auf, von welchen es durch Wasser als ein weißes Pulver geschieden wird. Mit mehreren Säuren bildet das Wiesmuth die Wismuthsalze, welche zum Theil auflöslich im Wasser, zum Theil aber von demselben zersetzt werden; auch durch die Alkalien und einige Salze werden sie aus ihrer Auflösung gefällt.

289) Welche andere Verbindungen geht das Wismuth ein?

Mit dem Schwefel, welche Verbindung auch natürlich gebildet vorkommt; mit dem Chlor stellt dasselbe eine leicht schmelzbare, flüchtige und

ätzende Verbindung, Wismuthbutter, dar. Mit den meisten Metallen verbindet sich das Wismuth, und macht solche in der Regel schmelzbar. Eine Mischung von acht Theilen Wismuth, fünf Theilen Blei, und drei Theilen Zinn schmilzt schon etwas unter dem Südpunkte des Wassers.

290) Wie kommt das Antimon oder Spießglanz vor?

In geringer Menge theils gediegen, theils oxydirt, häufig mit Schwefel verbunden in dem rothen und schwarzen Antimonerze. Aus dem reinen Schwefelantimon wird das Metall durch Glühen mit der Hälfte seines Gewichtes Eisenfeile, und Beimischung eines Viertels Salpeter zu der fließenden Masse, ausgeschieden.

291) Welche Eigenschaften hat dieses Metall?

Es hat eine dunkelweiße Farbe, ist hart, spröde, schmelzbar und in hoher Hitze flüchtig. Es geht mit dem Sauerstoff drei Verbindungen ein, und zwar zu einem basischen Oxyde von schmutzig weißer Farbe; die zweite Verbindung stellt eine unvollkommene antimonige Säure, und die dritte Antimonsäure dar.

292) Was ist von den basischen und sauren Antimonverbindungen zu bemerken?

Das Antimonoxyd hat eine geringe Verwandtschaft zu den Säuren, und stellt mit denselben theils saure oder basische, theils zusammengesetzte Salze z. B. das antimonhaltige weinsteinsaure Kali oder Brechweinstein dar. Die Antimonsalze kommen darin mit einander überein,

daß sie stark brechenerregend wirken, die neutralen Salzverbindungen durch Wasser zersetzt werden, sowie aus den Auflösungen derselben durch Zink und Eisen das Antimon metallisch ausgeschieden wird. Die antimonige Säure und Antimonsäure verbinden sich mit den Salzbasen zu antimonig- und antimonsauren Salze; sie werden durch schwache Säuren zersetzt.

293) Welche andere Verbindungen geht das Antimon ein?

Mit dem Schwefel verbindet sich dasselbe leicht durch Schmelzen, unter dem Zutritt der Luft erhitzt verwandelt sich das Schwefelantimon in schwefliche Säure und schwefelantimonhaltiges Antimonoxyd, welches in der Hitze zu Glas, Spiegelglanzglas, schmilzt. Das Schwefelantimon lößt sich zum Theil in Kali-Auflösung durch Erhitzung auf, die gelbe Flüssigkeit läßt nach dem Erkalten ein rothbraunes Pulver, Kermes, fallen, in der dann zurückbleibenden Flüssigkeit schlagen verdünnte Mineralsäuren ein glänzend orangefarbenes Pulver, Goldschwefel, nieder. Mit Phosphor und Jod verbindet sich das Antimon; mit Chlor stellt das Antimon eine weiche, halbdurchsichtige, leicht schmelzbare und flüchtige sehr ätzende Substanz, Spießglanzbutter, dar. Mit mehreren Metallen verbindet sich das Antimon zu Metallgemischen, welche in einigen Künsten gebraucht werden. Vorzüglich werden viele Antimonverbindungen in der Arzneikunde angewandt.

294) Wie kommt das Mangan in der Natur vor, und wie ist dieses Metall beschaffen?

Das Mangan, auch Braunsteinmetall, Magnesium genannt, kommt vorzüglich in oxydirtem Zustande, in dem Schwarzbraunsteinerz und seltener als Schwefelmetall vor, und wird aus dem eisenfreien Manganoxyd mittelst Kohlen durch ein einstündiges Weißglühen in Form kleiner Metallkügelchen erhalten. Dieses Metall hat eine grauweiße, wenig glänzende Farbe, ist spröde und schwerer schmelzbar als Eisen, oxydirt sich leicht an der Luft in gewöhnlicher Temperatur, seine Verwandtschaft zum Sauerstoff ist sehr groß, und es stellt mit demselben mehrere Oxyde dar, von welchem das olivenfarbene und das schwarze vorzüglich zu erwähnen sind. Letzteres kommt in der Natur im Braunstein vor, welcher, wenn er für sich oder mit seinem gleichen Gewichte Schwefelsäure geglüht wird, Sauerstoffgas entbindet, wodurch das Manganoxyd auf eine niedere Stufe der Oxydation zurückgebracht wird.

295) Wie verhalten sich die Manganoxyde zu andern Körpern?

Das auf einer niederen Stufe oxydirte Mangan verbindet sich mit Säuren zu Mangansalzen. Diese Salze sind meistens im Wasser auflöslich, und werden durch Alkalien weiß gefällt. Mit Alkalien und Glasflüssen bildet das Manganoxyd farblose Verbindungen. Das schwarze Manganoxyd kann als eine gesäuerte Verbindung, Mangansäure angesehen werden. Schmelzt man das-

selbe mit reinem Kali zusammen, so erhält man eine Zusammensetzung, welche wegen der verschiedenen Farbenveränderung, so dieselbe im Wasser aufgelößt erleidet, den Namen mineralisches Chamäleon erhalten hat. Dieses schwarze Oxyd verbindet sich mit Glasflüssen und färbt dieselbe amethystroth. Es zersetzt die Salzsäure, und scheidet das Chlor aus derselben.

396) Welche Verbindungen geht das Mangan noch weiter ein?

Mit dem Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Boron und Chlor bildet das Mangan Zusammensetzungen; auch mit den meisten Metallen verbindet sich dasselbe durch Schmelzen zu meistens weißen zum Theil leichtflüssigen Gemischen.

297) Was ist von dem Kobald zu bemerken?

Das Kobald kommt in mehreren Erzen mit andern Metallen verbunden, und auch oxydirt, und mit Säuren vereinigt vor. Man stellt aus den Kobalderzen das Kobaldoxyd dar, und aus diesem scheidet man durch Glühen mit Kohlen das Kobald. Dieses Metall hat eine röthlichgraue Farbe, ist spröde, schwer schmelzbar und wird vom Magnete gezogen. Bei gewöhnlicher Temperatur ist es in Luft und Wasser unveränderlich, geglüht beim Zutritte der Luft verwandelt es sich in ein schwarzblaues Oxydul, welches sich in Säuren auflößt, und hieraus durch reine Alkalien als Hydrat mit mohnblauer Farbe, durch kohlensaure Alkalien aber phirsichblüthfarben niedergeschlagen wird. Wird das Hydrat des Kobaldoxyduls an

der Luft erhitzt, so verliert es sein Wasser, zieht noch mehr Sauerstoff an und verwandelt sich in schwarzes Kobaldoxyd.

298) Welche Verbindungen geht das Kobaldoxyd ein?

Das Kobaldoxydul verbindet sich mit den Säuren zu Kobaldsalzen; diese haben eine bräunlich rothe Farbe, und zeigen, wie unter andern das salzsaure und das essigsaure Kobaldsalz eine merkwürdige Farbenveränderung, sympathetische Tinte, indem die mit den Auflösungen derselben hervorgebrachte Schrift in der Wärme eine blaugrüne und blaue Farbe annimmt. Das phosphorsaure Kobald liefert mit Alaunerde erhitzt, eine sehr schöne blaue Farbe. Das Kobaldoxyd wird durch koncentrirte Säuren zersetzt, indem es einen Theil Sauerstoff verliert, und das dadurch auf eine niedere Stufe der Oxydation zurückgeführte Kobald mit den Säuren Kobaldoxydulsalze bildet. Das erstere Oxyd löst sich in Ammoniak auf, und bildet mit Glasflüssen ein blaues Glas, Smalte genannt.

299) Wie verhält sich das Kobald zu den übrigen einfachen Körpern?

Das Verhalten des Kobalds zum Schwefel, Phosphor und Jod ist noch wenig untersucht; mit Chlor verbindet sich das Kobald zu einer festen, blaugrünen, in hoher Temperatur flüchtigen Substanz. Mit mehreren Metallen verbindet sich das Kobald, bei größerer Menge des Kobalds, zu spröden Gemischen.

300) Was ist von dem Tellur anzuführen?

Dieses Metall kommt nur in geringer Menge, theils gediegen, theils in verschiedenen Verbindungen vor, und wird durch Erhitzen des Telluroxyds mit Oel in einer Glasretorte dargestellt. Es besitzt eine zinnweiße, ins Bleigraue gehende Farbe, ist starkglänzend, sehr spröde, zerreiblich, schmilzt vor dem Glühen, und verflüchtigt sich in hoher Hitze, es ist brennbar, stößt dabei einen grauweißen unangenehm riechenden Rauch aus, und verwandelt sich in ein weißes Oxyd, welches sich in Säuren und Alkalien auflößt, und daher basischer und saurer Natur zugleich ist.

301) Welche Verbindungen stellt das Tellur dar?

Das Telluroxyd stellt mit mehreren Säuren Tellursalze dar, welche farblos und leicht zersetzbar sind, indem schon das Wasser bei einigen derselben dieses bewirkt. Mit einigen salzfähigen Grundlagen bildet das Telluroxyd die tellursauren Salze, die noch nicht genau untersucht sind. Mit dem Wasserstoff verbindet sich das Tellur zu Tellurwasserstoffgas, welches brennbar ist, einen starken dem Schwefelwasserstoff ähnlichen Geruch besitzt, mit den Alkalien sich verbindet, und Hydrotellursäure genannt wird. Diese Säure lößt sich in Wasser zu einer rothen Flüssigkeit auf. Das Tellur verbindet sich mit Schwefel und Chlor, und auch mit einigen Metallen; diese Zusammensetzungen sind noch wenig untersucht.

302) Wie kommt das Arsenik vor, und wie wird dieses Metall erhalten?

Das Arsenik kommt gediegen, mit Schwefel, mit Schwefelmetallen oxydirt, und in einigen arseniksauren Salzen vor, und wird aus dem im Handel unter dem Namen weißes Arsenik vorkommenden Oxyde mit Kohle in einer Glasretorte erhitzt, durch Sublimation dargestellt. Dieses Metall ist bläulichweiß von Farbe, starkglänzend, sehr spröde und in hohem Grade giftig und sehr flüchtig, brennbar, mit dicken weißen Dämpfen von knoblauchartigem Geruche. Diese Dämpfe setzen sich in der Kälte als weiße pulverige Substanz an, welche schmelzbar und flüchtig, im Wasser aufgelößt, saure Eigenschaften zeigt, und unvollkommene oder arsenige Säure heißt; wird über diese Säure Salpetersäure mit etwas Salzsäure versetzt abgezogen, so zieht sie noch mehr Sauerstoff an, und geht in vollkommene oder Arseniksäure über. Diese ist feuerbeständiger, im Wasser auflöslicher und saurer als die arsenige Säure.

303) Wie verhalten sich diese Säuren?

Beide Säuren werden im trockenen Zustande durch Kohle oder Wasserstoff, bei schwacher Hitze und im aufgelößten Zustande durch Zink zersetzt, und der Arsenik metallisch hergestellt. Durch Hydrotionsäure werden ihre Auflösungen zersetzt, und Schwefelarsenik mit schöner gelber Farbe niedergeschlagen. Beide Säuren verbinden sich mit den meisten Salzbasen, und stellen damit die arsenig-

sauren und die arseniksauren Salze dar. Erstere sind zum Theil wenig auflöslich; die alkalischen arsenigsauren Salze sind nicht krystallisirbar, werden durch Feuer zersetzt, und die Säure verflüchtigt. Die arseniksauren Salze sind feuerbeständiger als die vorhergehenden Salze; mit Kohle geglüht, entwickeln sie Arsenik, und die meisten dieser Salze sind im Wasser unauflöslich.

304) Welche Verbindungen stellt das Arsenik noch dar?

Mit dem Wasserstoff das Arsenikwasserstoffgas, ein brennbares, von selbst entzündliches Gas, von höchst unangenehmem Geruche, welches tödtend wirkt, ein geruchloses, fruchtbar giftiges Arsenikwasserstoffgas entdeckte Gehlen, welches das Leben dieses ausgezeichneten Gelehrten zerstörte. Mit dem Schwefel verbindet sich das Arsenik theils zu einem rothen Schwefelarsenik, Realgar genannt, theils zu einer goldgelben, glänzenden Substanz, Operment, *Aurum pigmentum.* Diese Verbindungen kommen auch natürlich gebildet vor. Mit dem Phosphor, Jod, Chlor und mit den meisten Metallen geht das Arsenik Verbindungen ein. Die Metalle werden dadurch leichtflüssiger, und das Kupfer erhält eine silberartige Farbe, Weißkupfer.

305) Was ist von dem Chrom zu bemerken?

Dieses Metall, welches nicht sehr häufig als Oxyd und Säure mit andern Stoffen verbunden vorkömmt, wird aus Chromsäure mittelst Kohlenpulver durch heftiges Glühen metallisch hergestellt.

Es hat eine graulichweiße Farbe, ist sehr spröde, höchst strengflüssig und schwer verbrennlich. Mit dem Sauerstoff bildet es ein grünes Oxyd, und eine in rubinrothen Krystallen aus ihrer Auflösung in Wasser anschießende Chromsäure, welche in hoher Temperatur, Sauerstoffgas entbindend, zersetzt, und in ein grünes Pulver, Chromoxyd, verwandelt wird. Die Chromsäure bildet mit mehreren Salzbasen meist gelbgefärbte chromsaure Salze. Das reine Chromoxyd und auch das chromsaure Blei ertheilt dem Glase und glasartigen Körpern eine schmaragdgrüne Farbe.

306) Wie kommt das Molybdän vor, und was ist von diesem Metall zu bemerken?

Das Molybdän kommt in der Natur oxydirt als Säure, und verbunden mit Blei und mit Schwefel vereinigt in dem Wasserblei vor. Das Metall wird aus der Säure durch heftiges Glühen im Kohlentiegel hergestellt. Es kommt in kleinen Körnern vor, besitzt in reinem Zustande eine silberweiße Farbe, ist sehr glänzend, sehr hart und strengflüssig. Mit dem Sauerstoff bildet es ein braunes Oxyd, dann eine molybdänige Säure von blauer Farbe, und eine weiße Molybdänsäure. Die molybdänige Säure röthet Lackmus stärker und ist auflöslicher im Wasser als die Molybdänsäure. Mit salzfähigen Basen bilden beide Säuren eigenthümliche Salze. Das molybdänsaure Kali fällt aus der Auflösung des salzsauren Zinns ein vortrefflich blaues Pulver.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Molybdän, und mit den meisten Metallen.

307) Welches Metall wird Scheel genannt?

Die Grundlage einer eigenthümlichen metallischen Säure mit Kalk Eisen und Mangan im Tungstein und Wolfram verbunden wird nach ihrem Entdecker Scheel auch Tungstein oder Wolframmetall genännt. Das Scheel besitzt eine graulichweiße Farbe, starken Glanz, große Härte und Sprödigkeit und ist äusserst strengflüssig. Mit dem Sauerstoff bildet es ein braunes Oxyd, welches beim Zutritte der Luft erhitzt verbrennt, und in Scheelsäure übergeht. Diese Säure ist geschmacklos, wirkt nicht auf Pflanzenfarben, ist unauflöslich im Wasser, geht nicht mit Säuren, wohl aber mit basischen Oxyden Verbindungen ein, und bildet mit Alkalien leichtauflösliche Zusammensetzungen. Die scheelsauren Salze werden durch Salzsäure zersetzt. Die übrigen Verbindungen des Scheels sind noch wenig bekannt.

308) Was ist vom Tantal zu bemerken?

Dieses Metall kommt im oxydirten Zustande, in einem amerikanischen Fosill und im Tantalit und Yttertantalit vor. Durch heftiges Glühen des Oxyds mit Kohlen in einem Kohlentiegel soll das Tantalmetall, auch Columbium genannt, dargestellt werden. Es besitzt eine dunkelgraue Farbe, und wenn man es schabt, einen eisenähnlichen Glanz; es wird von keiner Säure angegriffen. Nur durch Glühen mit Kalihydrat kann es oxydirt

werden, und in diesem Zustande verbindet es sich mit keiner Säure aber mit Salzbasen, und es verhält sich also wie eine Säure, welche mit den Alkalien leicht auflösliche Zusammensetzungen bildet; das Tantaloxyd wird daher Tantalsäure genannt. Von den Verbindungen dieses Metalls ist wenig bekannt.

309) Wo kommt das Selen vor, und welche Eigenschaften besitzt dasselbe?

Das Selen macht einen geringen Bestandtheil der Schwefelkieße von Fahlun aus; auch in einem andern schwedischen Erze kommt es vor. Das Selen wurde von Berzelius entdeckt, und aus dem Schlamm der Bleizisterne einer Schwefelsäure-Fabrik dargestellt. Dieser Körper, der ausser einem starken metallischen Glanz in seinen übrigen Eigenschaften viele Aehnlichkeit mit dem Schwefel hat, wird von Berzelius unter die Metalle gerechnet. Es ist von dunkler rothbrauner Farbe, mit völligem Metallglanz dem Blutstein ähnlich, im Bruche glasartig von bleigrauer Farbe und metallisch glänzend; es ist schmelzbar, läßt sich erweicht in feinen biegsamen Draht ziehen, ist zerreiblich, kocht in einer der Rothglühhitze nahen Temperatur in einem Destillirapparate, und verwandelt sich in einen sehr gelben Dunst, welcher zu schwarzen Tropfen sich vereinigt und zusammenfließt. In der Luft erhitzt, so daß das Selen von der Flamme getroffen wird, verwandelt es sich in ein gasförmiges Oxyd, Selenoxydgas, welches einen starken Rettiggeruch besitzt. In Sauerstoffgas verbrennt

es, und bildet, sowie mit Salpetersäure behandelt, Selensäure, welche mit den Basen selensaure Salze bildet. Mit Wasserstoff bildet das Selen eine Hydroselensäure. Das Selen geht ausserdem mit mehreren einfachen Stoffen und Metallen Verbindungen ein.

310) Wie sind die in der rohen Platina vorkommende Metalle Osmium, Rhodium und Irrydium beschaffen?

Das Osmium kann nur in Pulverform dargestellt werden; es besitzt eine dunkelgraue oder blaue Farbe, einen stechenden Geruch, ist unschmelzbar, nicht flüchtig, verbindet sich bei anhaltender Hitze und Zutritt der Luft mit dem Sauerstoff zu Oxyd, welches flüchtig ist und den Geruch des Metalls besitzt, mit Säuren Osmiumsalze darstellt, gegen Alkalien aber sich selbst wie eine Säure verhält und osmiumsauren Salze bildet.

Das Rhodium wird ebenfalls als ein schwarzes Pulver ausgeschieden, unschmelzbar, aber in hoher Hitze wird es etwas zusammenhängend, weiß und glänzend; es ist sehr spröde. Es bildet ein Oxyd, welches in jeder Säure auflöslich ist; es bildet mehrere dreifache Salze. Das Rhodium geht mit den Metallen, Quecksilber ausgenommen, Verbindungen ein.

Das Irrydium ist weiß, hart und strengflüssig, in Säuren nur in oxydirtem Zustande auflöslich, in der Salzsäure löst es sich zu einer Flüssigkeit auf, welche blau, grün und roth ist, wovon das Metall seinen Namen erhalten hat.

Es verbindet sich mit dem Schwefel und mit einigen Metallen, welche dadurch einen beträchtlichen Grad Härte erlangen.

311) Was ist von dem Uran zu bemerken?

Dieses Metall kommt in geringer Menge als Oxyd vor, und wird mittelst Kohlen im heftigsten Feuer, jedoch unvollständig hergestellt; es ist hart, glänzend, von eisengrauer Farbe. Es bildet durch Glühen ein Oxydul, und mit Salpetersäure behandelt und aus dieser Auflösung niedergeschlagen, bildet sich ein gelbes Oxyd. Das Uranoxyd stellt mit Säuren Uransalze dar. Es verbindet sich auch mit verglasbaren Substanzen, und ertheilt denselben eine braune oder grüne Farbe.

312) Was weiß man von dem Titan?

Dieses Metall kommt in geringer Menge in oxydirtem Zustande vor, und wird, jedoch unvollständig, aus diesem durch Glühen im heftigsten Feuer mit Kohle oder Oel ausgeschieden. Das Metall soll eine dunkle, kupferrothe Farbe, starken Metallglanz besitzen und in spröden etwas elastischen Blättchen erscheinen. Oxydirt durch Erhitzung an der Luft erhält es ein bläuliches Ansehen. Das Oxyd ist unauflöslich in Säuren, mit Kali geschmolzen, verbindet es sich mit Säuren. Diese Verbindungen werden durch Siedhitze und Alkalien zersetzt und weißes Titanoxyd niedergeschlagen. Das Verhalten dieses Metalls zu andern Materien ist noch wenig untersucht.

313) Was ist vom Cerium zu bemerken?

Das Cerium ist sehr selten, kommt blos als Oxyd vor. Dieses Metall ist noch nicht rein dargestellt worden, sondern nur in Verbindung mit Eisen und mit Kohlenstoff als eine weiße, spröde Masse; es soll höchst strengflüssig seyn, und zwei Oxyde, ein weißes und orangrothes bilden, welche mit den Säuren weiße, süßschmeckende Ceriumsalze darstellen.

Drittes Kapitel.

Von den organischen Verbindungen.

314) Was versteht man unter organischen Verbindungen?

Man versteht darunter alle jene aus wenigen einfachen Stoffen zusammengesetzten Verbindungen, welche in Pflanzen- und Thierkörpern natürlich gebildet, untereinander oder mit unorganischen Verbindungen und einfachen Stoffen, sowohl gemengt als chemisch vereinigt, vorkommen, und welche insbesondere die Bestandtheile der organischen Körper genannt werden.

315) Werden nicht noch andere Verbindungen zu den organischen gerechnet?

Hiezu werden noch jene Verbindungen gerechnet, welche theils durch die Einwirkung verschiedener unorganischer Materien auf mehrere Bestandtheile der organischen Körper, theils durch die unter gewissen Bedingungen erfolgende Zersetzung derselben entstehen.

316 Aus welchen einfachen Stoffen sind die organischen Verbindungen zusammengesetzt?

Alle organische Verbindungen enthalten Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff. Mehrere, besonders in thierischen Körpern vorkommende enthalten noch Stickstoff; seltener und in geringer Menge findet man in einigen auch Schwefel, Phosphor und einige metallische Stoffe im oxydirten, größtentheils mit Säuren verbundenen Zustande.

317) Wie werden die organischen Verbindungen dargestellt?

Mehrere derselben werden durch mechanische Mittel erhalten, wie z. B. die fetten Oele. Andere scheidet die Natur zu gewissen Zeiten selbst aus, so unter andern die gummigen und harzigen Bestandtheile. Die meisten aber, die in Pflanzen- und Thierkörpern chemisch vereinigt enthalten sind, können nur durch einen chemischen Prozeß dargestellt werden.

318) Wodurch erleiden diese Verbindungen eine Zersetzung?

Sie werden durch Einwirkung verschiedener unorganischer Verbindungen und einfacher Stoffe auf mannichfaltige Weise zersetzt, vorzüglich aber durch Einwirkung einer hohen Temperatur entweder in verschlossenen Gefäßen, durch trockne Destillation, oder beim Zutritt der Luft, durch Verbrennung, endlich durch Selbstentmischung unter gewissen Bedingungen, durch Gährungen.

319) Was geschieht in allen diesen Fällen?

Die organische Verbindungen werden in ihre Elementar-Bestandtheile zerlegt; diese unorganischen einfachen Stoffe, woraus sie gebildet sind, verbinden sich aber hierbei sogleich wieder in neuen Verhältnissen zu neuen Produkten, die selbst wieder nach der verschiedenen Art der Zersetzung sehr verschieden sind.

320) Wie werden die organischen Verbindungen von den durch ihre Zersetzung entstehende Zusammensetzungen unterschieden?

Die organische Verbindungen, wenn solche durch mechanische oder chemische Mittel aus den organischen Körpern abgeschieden werden, ohne daß sie selbst eine weitere Zersetzung in ihre Elementarbestandtheile erleiden, heißen nähere Bestandtheile organischer Körper, und werden dadurch von jenen Bestandtheilen, aus welchen diese näheren bestehen, unterschieden, indem letztere die entferntere Bestandtheile der organischen Körper genannt werden.

319) Wie werden die organische Verbindungen eingetheilt?

Man hat sie in vegetabilische und thierische Verbindungen abgetheilt; allein da mehrere dieser organischen Verbindungen sowohl in Pflanzen- als in Thierkörpern vorkommen, so theilt man solche am füglichsten nach ihren Eigenschaften ein, und zwar jene organische Verbindungen, welche saure Eigenschaften besitzen, machen die erste Abtheilung unter der Benennung organische Säuren oder saure organische Verbindungen aus; die

übrigen besitzen keine sauren Eigenschaften, verhalten sich zum Theil als Salzbasen, und könnten in so ferne organische Oxyde heißen, man stellt sie unter dem Namen nichtsaure organische Verbindungen in die zweite Abtheilung.

I. Organische Säuren.

322) Was ist von diesen überhaupt zu bemerken?

Sie finden sich in weit größerer Menge im Pflanzenreiche als im Thierreich; sie bestehen größtentheils aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und nur wenige enthalten Stickstoff. Sie sind meistens krystallisirbar, meistens fest, in der Hitze zum Theil flüchtig, zum Theil sich theilweise oder ganz zersetzend, vom stärksten sauren Geschmack bis zum geschmacklosen. Sie geben, wenn sie unter dem Zutritte der Luft oder des Sauerstoffs erhitzt werden, Kohlensäure und Wasser, und wenn sie Stickstoff enthalten, gleichzeitig Stickstoffgas. Sie verbinden sich mit den Salzbasen theils zu neutralen, theils zu sauren, theils zu basischen Salzen, und gehen mit mehreren andern organischen und unorganischen Körpern mehr oder weniger innige Verbindungen ein. Man theilt die organischen Säuren in stickstofffreie und stickstoffhaltige organische Säuren.

323) Welche gehören zu den stickstofffreien organischen Säuren?

Die Aethersäure, Ameisensäure, Apfelsäure oder Vogelbeersäure; hierher gehört auch jedoch als eigenthümliche Säure die brenz-

liche Apfelsäure; Benzoesäure, Buttersäure, Bernsteinsäure, Citronensäure, Chinasäure, Delphinsäure, Essigsäure, Fettsäure, Gallensteinfettsäure, Gallapfelsäure, Honigsteinsäure, Kampfersäure, Käsesäure, Kockelssäure, Korksäure, Maßholdersäure, Milchsäure oder Nancisäure, Mohnsäure oder Meconsäure, Maulbeerholzsäure, Milchzuckersäure oder Schleimsäure, hieher auch brenzliche Schleimsäure; Oelsäure, Pilzsäure, Sabadillsäure, Sauerbleesäure, Stocklacksäure, Strichnoßsäure, Sulagsäure, Schwammsäure, Schwefelweinsäure, Talgsäure, Weinsteinsäure und brenzliche Weinsteinsäure.

324) Was ist von vorstehenden Säuren einzeln und vorzüglich zu bemerken?

Von diesen Säuren ist folgendes zu bemerken?

1) Von der Aethersäure.

Die Aethersäure oder Lampensäure wird beim langsamen Verbrennen des Aethers, einer sehr flüchtigen durch Destillation des Weingeistes oder Alkohols mit einer Säure gewonnenen Flüssigkeit, gebildet. Diese Säure ist ungefärbt, sehr sauer, stechend von Geruch, erstickend. Sie bildet mit den Alkalien meist zerfließende Salze, welche mit Flamme brennen; auch mit mehreren Metalloxyden verbindet sich dieselbe. Diese Säure wird von Einigen für Essigsäure mit etwas Aether verbunden gehalten.

2) Von der Ameisensäure.

Diese Säure ist in den Ameisen enthalten, und kann durch Destillation aus denselben dargestellt werden. Sie ist sehr sauer, und selbst bei niedriger Temperatur flüssig. Sie kann auch, nach Döbereiner, künstlich dargestellt werden. Sie bildet mit mehreren Salzbasen eigenthümliche Salze.

3) Von der Apfel- oder Vogelbeersäure.

Diese Säure ist in den Beeren der Eberesche enthalten, und wird aus dem Safte derselben als eine leichtzerfließliche Masse von krystallinischer Struktur dargestellt. Sie ist geruchlos, stark sauer, bewirkt in essigsaurem Blei einen anfangs weißen flockigen Niederschlag, welcher nachher ein glänzendes krystallinisches Ansehen annimmt; mit mehreren Basen verbindet sich diese Säure theils zu krystallisirbaren, theils zu zerfließenden, zum Theil auch zu schwerauflöslichen Salzen. Diese Säure kann auch von Aepfeln gewonnen werden. Wird sie destillirt, so setzt sich in dem Halse der Retorte ein saures Sublimat in weißen Nadeln ab, und eine saure Flüssigkeit geht über, welche durch Abdampfen eine krystallisirte Säure liefert, welche den Namen brenzliche Apfelsäure erhalten hat.

4) Von der Benzoesäure.

Diese Säure wird aus dem Benzoeharz durch Sublimation erhalten, ist aber auch in verschiedenen vegetabilischen Balsamen, in der Vanille, im Zimmet, in dem Harne der Kinder und in jenem der vierfüssigen kräuterfressenden Thieren, des

Kamels, des Pferdes u. s. w. enthalten. Sie ist brennbar, sehr weiß, leicht schmelzbar, flüchtig, in Weingeist leicht auflöslich; sie hat einen scharfen brennenden säuerlich bitteren Geschmack und aromatischen Geruch, der ihr aber nicht eigenthümlich seyn soll. Sie bildet mit mehreren Salzbasen durch langsam gesteigerte Hitze zersetzbare Salze.

5) Von der Buttersäure.

Nach Chevreul soll die Butter aus zwei Arten von Fett bestehen, wovon die eine einen eigenthümlichen Geruch besitzt, und mit mehreren Salzbasen vollkommene Salze bildet. Diesen Bestandtheil der Butter nennt Chevreul Buttersäure.

6) Von der Bernsteinsäure.

Diese Säure ist in dem Bernstein enthalten, und wird durch trockne Destillation aus diesem Harze gewonnen, wobei die flüchtige Säure als eine krystallinische Substanz in dem oberen Theile der Retorte ansetzt. Die reine Bernsteinsäure ist weiß, durchsichtig, krystallisirt, scharf von Geschmack, schmelzbar, in der Hitze wird sie zum Theile zersetzt, auflöslich im Wasser und Weingeist; mit den Salzbasen bildet sie bernsteinsaure Salze, wovon das bernsteinsaure Ammoniak zur Abscheidung des Eisens bei chemischen Untersuchungen angewendet wird.

7) Von der Citronensäure.

Vorzüglich im Safte der Citronen, aus welchen sie rein in Krystallen von einem sehr scharfen sauren Geschmacke dargestellt wird; durch Destillation verflüchtigt sich ein Theil der Säure unverändert,

ein Theil wird in Essigsäure verwandelt, zuletzt entwickelt sich kohlensaures- und Kohlenwasserstoffgas, im Rückstand bleibt eine leichte Kohle. Durch Schwefelsäure wird sie in Essigsäure verwandelt. Die mit alkalischen Basen gebildeten citronensauren Salze sind zum Theil zerfließlich und leichtauflöslich, theils schwerauflöslich, und werden durch mehrere andere Säuren zersetzt. Die Citronensäure findet sich noch in vielen Früchten mit Apfelsäure verbunden.

8) Von der Chinasäure.

In der Rinde der China an Kalk gebunden; diese Säure wird durch Sauerkleesäure vom Kalk getrennt, und in Krystallen rein dargestellt. Sie wird durch die Hitze zersetzt; der chinasaure Kalk ist auflöslich; sonst kennt man wenig von den chinasauren Salzen.

9) Von der Delphinsäure.

Aus dem Oele des Delphins hat Chevreul eine Substanz geschieden, welche einem ätherischen Oele ähnelt, eine blaßcitronengelbe Farbe und aromatischen Geruch besitzt, in Wasser sehr wenig, in Weingeist leicht auflöslich ist, und das Lakmus röthet. Diese Substanz nennt Chevreul Delphinsäure; sie verbindet sich mit Salzbasen. Die Säure verwandelt sich in der Hitze in süßliche, nach Aether schmeckende Dämpfe.

10) Von der Essigsäure.

Im Safte vieler Pflanzen an Kali gebunden, besonders im Safte des Hollunders u. m. a. Auch der Schweiß, der Harn und selbst die frische Milch

enthalten diese Säure, sie erzeugt sich auch im Magen bei schlechter Verdauung. Sie wird auch durch Gährung mehrerer vegetabilischer und thierischer Stoffe gebildet, und kann durch Einwirkung starker Säuren auf Vegetabilien erzeugt werden. Ebenso liefern die meisten trocknen vegetabilischen und mehrere thierische Körper diese Säure in reichlicher Menge, wenn sie einer Rothglühhitze in verschlossenen Gefäßen ausgesetzt werden. Auf letztere Art erhaltene Essigsäure ist aber nicht rein, indem sie brenzlichölige Theile enthält, daher die durch trockne Destillation aus Vegetabilien, zumal aus dem Holze erhaltene Säure brenzliche Holzsäure, und jene aus thierischem Stoffe erhaltene brenzliche Thiersäure genannt wird; gereinigt sind diese Säuren aber nichts anders als Essigsäure. In dem durch Gährung erhaltenen Essig ist diese Säure mit vielem Wasser mit färbenden und andern Theilen enthalten. Auch durch Einwirkung des Alkohols und einer Verbindung des Platins mit der geringsten Menge Sauerstoff wird nach Döbereiner unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft und des Sauerstoffgases durch einen elektrochemischen Prozeß Essigsäure gebildet. Die reine Essigsäure ist krystallisirbar, hat einen stechenden, scharfen Geruch, eben solchen Geschmack, wirkt ätzend auf die Haut, lößt sich in allen Verhältnissen im Wasser auf, und ist selbst ein Auflösungsmittel für mehrere andere Körper, z. B. Harze, Kampfer, ätherische Oele u. a. m. Mit mehreren Basen bildet sie die essigsauren Salze,

welche mit Schwefelsäure übergossen, einen stechenden Essiggeruch entwickeln, durch trockne Destillation zerlegt werden, wobei leichtbrenzliche Essigsäure gebildet wird. Diese Salze sind alle leichtauflöslich im Wasser, und werden durch mehrere andere Säuren zersetzt.

11) Von der Fettsäure.

Eine von Thenard durch Destillation aus dem Fett dargestellte Säure, welche einen schwachen Geschmack, keinen Geruch besitzt, in kleinen weißen Nadeln krystallisirt, und mit den Alkalien Neutralsalze bildet. Diese Säure soll nach Berzelius nichts anders als eine unreine Benzoesäure seyn.

12) Von der Gallensteinfettsäure.

Der in dem Gallensteine der Menschen befindliche Fettstoff, dem man den Namen Cholesterine gegeben, bildet durch Behandlung mit Salpetersäure eine eigenthümliche Säure, Gallensteinfettsäure, welche in weißen Nadeln sich ansetzt, die zusammengehäuft eine orangegelbe Farbe haben; sie besitzt einen schwachen Geschmack, ist schmelzbar, in höherer Hitze wird sie zersetzt, wobei aber kein Ammoniak gebildet wird; sie ist in Weingeist, aber kaum in Wasser auflöslich. Sie scheint mit den meisten Salzbasen Verbindungen einzugehen; ihre Salze sind gelb oder orange, auch roth gefärbt, und werden durch Mineralsäuren zersetzt.

13) Von der Galläpfelsäure.

Diese Säure ist in vielen Vegetabilien, reichlich in den Galläpfeln enthalten, woraus sie auch rein in Krystallen oder in Pulversamen dargestellt

wird. Diese Säure verbrennt in der Rothglühhitze mit Verbreitung eines aromatischen Geruches, sie ist in Wasser und Weingeist auflöslich, sie besitzt einen sauren zusammenziehenden Geschmack, und zieht an der Luft Feuchtigkeit an; in den alkalischen Auflösungen bildet sie erst weiße Niederschläge, bei mehr Säurezusatz färben sich diese violet, und lösen sich endlich in der Flüssigkeit auf. Verbunden mit Gerbestoff zersetzt diese Säure fast alle Salze der schweren Metalle; das Eisen wird durch diese Säure theils schwarzblau, theils braun aus seinen Auflösungen niedergeschlagen, daher die Anwendung der Galläpfel zur Darstellung der Tinte, und ihre Benützung in der Färberei. Die galläpfelsauren Salze sind wenig auflöslich. Durch concentrirte Schwefelsäure wird diese Säure zersetzt, und durch Salpetersäure wird sie in Aepfel- und Sauerkleesäure verwandelt.

14) Von der Honigsteinsäure.

In einem Fosill, Honigstein, mit Thonerde verbunden, von Klaproth entdeckt. Diese Säure erscheint in nadelförmigen Krystallen von anfangs süßlichsaurem, hintennach bitterem Geschmack, in der Hitze wird sie zersetzt, mit den Salzbasen bildet sie zum Theil krystallisirbare Salze.

15) Von der Kampfersäure.

Durch mehrmaliges Abdestilliren der Salpetersäure über Kampfer wird diese Säure in krystallinischer Gestalt erhalten, sie hat einen säuerlichbitteren Geschmack, in der Luft verwittern die Krystalle, sie ist im Wasser schwer auflöslich, sie

ist schmelzbar und flüchtig, im Weingeist auflöslich, ebenso in Mineralsäuren, sie verbindet sich leicht mit den Alkalien und Erden zu Salzen, welche in der Hitze zersetzt werden, indem die Kampfersäure sich verflüchtigt; auch durch Mineralsäuren und metallische Auflösungen werden diese Salze zersetzt.

16) Von der Käsesäure.

Durch Fäulniß des Käsestoffs mit Hilfe des Wassers erzeugt sich diese Säure, welche eine dem Honig ähnliche dickflüssige Masse von saurem bitterem Geschmack darstellt, die sich in Wasser und Weingeist leicht auflößt, und durch trockne Destillation ganz zersetzt wird. Einige metallische Auflösungen werden durch die Käsesäure niedergeschlagen.

17) Von der Kokelssäure.

In den Kokelskörnern ist diese Säure enthalten, welche in Weingeist auflöslich ist, unrein einen bitteren Geschmack besitzt, den sie aber durch Reinigung verliert; sie schlägt einige Metallsalze nieder, und bewirkt in den Auflösungen des Bittersalzes einen reichlichen Niederschlag.

18) Von der Korksäure.

Durch Einwirkung der Salpetersäure auf Kork wird diese Säure gebildet, und in Gestalt eines weißen Pulvers dargestellt. Sie besitzt einen schwachen Geschmack, und hat eine geringe Wirkung auf Lackmus; sie ist im Wasser, leichter aber in Weingeist auflöslich. In mehreren Metallauflösungen bewirkt sie einen weißen Niederschlag; die mit mehreren Alkalien gebildete korksauren Salze sind zum Theil leicht, zum Theil sehr schwer auflöslich.

19) Von der Maßholdersäure.

Diese Säure, welche im Safte des Feldahorns an Kalk gebunden enthalten ist, und durch Wärme zersetzt wird, scheint sich wie Apfelsäure, Vogelbeersäure zu verhalten.

20) Von der Milchsäure oder Rancisäure.

Diese Säure ist in vielen säurenden vegetabilischen und thierischen Substanzen enthalten; sie ist nicht krystallisirbar, und hat einen sehr sauren Geschmack. Sie bildet mit Alkalien und Erden theils zerfließende, theils körnige und gummiartige, mit den Metalloxyden aber meist krystallisirbare Salze.

21) Von der Mohnsäure oder Meconsäure.

Von Sertürner im Opium entdeckt, aus dessen Auflösung diese Säure abgeschieden wird; sie ist flüchtig und sublimirt in weißen Plättchen, ist stark sauer, lößt sich in Wasser und Weingeist leicht auf, ist nach Vogel ein empfindliches Prüfungsmittel für Eisen, dessen Auflösungen sie röthet, sie geht mit mehreren Alkalien Salzverbindungen ein.

22) Von der Maulbeerholzsäure.

Diese Säure kommt in dem weißen Maulbeerbaume mit Kalk verbunden vor. Klaproth stellte sie rein dar; sie steht der Bernsteinsäure im Geschmack und in andern Eigenschaften sehr nahe.

23) Von der Milchzucker- oder Schleimsäure.

Zuerst im Milchzucker, dann aber auch in den Gummiarten entdeckt, und durch Einwirkung der Salpetersäure auf Milchzucker oder Gummi dargestellt. Diese Säure erscheint pulverig oder in kleinen glänzenden, an der Luft weißwerdenden Schuppen, lößt sich in Wasser jedoch etwas schwer auf, und bildet mit mehreren Salzbasen theils schwer, theils kaum auflösliche Salze. Durch Destillation wird sie in brenzliche Schleimsäure umgewandelt, welche in reinem Zustande weiß, ohne Geruch, von sehr saurem Geschmack ist, und mit mehreren Salzbasen leicht auflösliche Salze bildet.

24) Von der Oelsäure.

In dem Schweinenfette und in mehreren andern Fettarten ist eine eigenthümliche ölige Substanz enthalten, welche rein abgeschieden mit Salzbasen Salze bildet und Oelsäure genannt wird. Diese flüssige ölartige Säure ist ohne Geschmack und Geruch, kaum im Wasser, wohl aber im Alkohol auflöslich; mit den Alkalien bildet sie theils weiche, theils harte Seifen; mit mehreren Erden und Metalloxyden geht die Oelsäure ähnliche seifenartige Verbindungen ein.

25) Von der Pilzsäure.

In dem Safte mehrerer Schwämme ist diese Säure enthalten, welche rein ausgeschieden eine farblose, unkrystallisirbare, zerfliessende Masse von sehr saurem Geschmack darstellt, die mit einigen Salzbasen theils unkrystallisirbare, theils krystallisirte Salze bildet.

26) Von der Sabadillsäure.

Durch Behandlung des fetten Oeles des Sabadills mit Kali wird diese Säure in weißen Nadeln krystallisirt dargestellt. Sie ist schmelzbar und flüchtig, im Wasser und Weingeist auflöslich, und bildet mit salzfähigen Grundlagen Salze von geringem Geruche.

27) Von der Sauerkleesäure.

In dem Safte des Sauerklees an Kali gebunden als sauerkleesaures Kali, im Handel Sauerkleesalz genannt; aus welcher Verbindung diese Säure dargestellt wird; auch durch Behandlung des Zuckers mit Salpetersäure wird Sauerkleesäure gebildet. Ebenso geben noch viele andere Substanzen mit Salpetersäure behandelt Sauerkleesäure. Diese Säure krystallisirt, ihre Krystalle verwittern aber an der Luft; sie ist auflöslich in Wasser und Weingeist; in Rothglühhitze wird sie zersetzt; sie dient als Prüfungsmittel für Kalk. Sie bildet mit mehreren Salzbasen neutrale und saure Salzverbindungen, und geht überhaupt in mehreren Verhältnissen mit den salzfähigen Grundlagen Verbindungen ein.

28) Von der Stocklacksäure.

Von John aus dem Stocklack dargestellt; sie erscheint in Krystallen von weingelber Farbe, von saurem Geschmack, im Wasser und Weingeist auflöslich. Die Auflösungen mehrerer Metallsalze werden durch diese Säure weiß niedergeschlagen. Sie bildet mit einigen Alkalien zerfließende Salze.

29) Von der Strichnoßsäure.

In der Ignatiusbohne und in den Krähenaugen im Schlangenholz ist diese Säure mit einer eigenthümlichen vegetabilischen Substanz verbunden, woraus dieselbe in harten körnigen Krystallen abgeschieden wird. Sie ist sauer von Geschmack, und verbindet sich mit Alkalien und Erden zu im Wasser und Weingeist auflöslichen Salzen. Man ist noch nicht einig, diese Säure für eine eigenthümliche zu halten.

30) Von der Sulagsäure.

Diese Säure wurde in dem Bodensatze eines Galläpfelaufgußes mit Galläpfelsäure oder galläpfelsauren Salzen gefunden; sie ist unauflöslich im Wasser, und scheint mehr ein Produkt als Edukt des Galläpfelaufgußes zu seyn.

31) Von der Schwammsäure.

Diese Säure stellte Braconnot aus dem ausgepreßten Safte des Boletus pseudo-igniarius in unregelmässigen, luftbeständigen Krystallen von weißer Farbe dar; sie schmeckt schwachsäuerlich, sie lößt sich in Wasser und Weingeist auf, und ist flüchtig. Mehrere Metallauflösungen werden von ihr gefällt.

32) Von der Schwefelweinsäure.

Durch Digestion des Weingeistes mit Schwefelsäure erhalten. Sie ist noch nicht näher als eigenthümliche Säure untersucht.

33) Von der Talgsäure.

In Leichen, welche bei abgehaltener Luft langsam verwesen, und in mehreren Fettarten ist diese Säure enthalten; auch bei der Einwirkung des

Kalis, Natrons u. a. m. auf reinen Talg und auf Wallrathfett. Bei der Seifenbildung wird diese Säure gewonnen, und kann aus diesen Verbindungen rein dargestellt werden. Sie besitzt eine weiße Perlfarbe, ist geschmacklos, schwach von Geruch, schmelzbar, im Wasser unauflöslich, in Weingeist sehr auflöslich; sie bildet mit den salzfähigen Grundlagen Neutralsalze und saure Salze.

34) Von der Weinsteinsäure.

Aus dem Safte der Trauben scheidet sich bei der Gährung ein saures Salz, Weinstein genannt, welches aus Weinsteinsäure und Kali besteht; aus dem Weinstein stellt man diese Säure krystallisirt dar; sie ist von angenehmem saurem Geschmack, leicht auflöslich im Wasser; durch Salpetersäure wird sie in Sauerkleesäure verwandelt; sie verbindet sich mit den Salzbasen zu theils sauren, theils neutralen, auch zu Doppelsalzen; die Weinsteinsäure, sowie ihre Salzverbindungen werden in der Hitze zersetzt. Destillirt man die Weinsteinsäure, so bildet sich die brenzliche Weinsteinsäure, eine sehr leicht auflösliche Säure von starksaurem Geschmack, welche mit Salzbasen brenzlich weinsteinsaure Salze bildet.

325) Welches sind die stickstoffhaltigen organischen Säuren?

Die Amniossäure, die Harn- oder Blasensteinsäure und brenzliche Harnsäure, die Purpursäure und die rosenrothe Säure.

326) Was ist von diesen Säuren einzeln zu bemerken?

Von denselben ist folgendes zu bemerken?

1) Von der Amniossäure.

Im Schafwasser der Kühe, und wahrscheinlich ist die von Gmelin und Lassaigne entdeckte Alkantoissäure mit dieser Amniossäure eine und dieselbe. Diese Säure erscheint in weißen, glänzenden Krystallen, geruchlos, schwachsauer, im Feuer wird sie zersetzt mit einem Geruche nach Ammoniak und Blausäure; sie ist auflöslich im Wasser und Weingeist; mit Alkalien bildet sie sehr auflösliche Salze.

2) Von der Harn- oder Blasensteinsäure.

Diese Säure findet sich in den Blasensteinen, welche beinahe ganz aus derselben bestehen. Sie hat weder Geschmack noch Geruch, sie wird in weißglänzenden Platten erhalten, ist höchst schwer im Wasser auflöslich, ihre Verbindungen mit Salzbasen stellen geschmacklose, in der Hitze zersetzbare Salze dar. Wenn harnsaure Concretionen destillirt werden, so sublimiren silberweiße Plättchen, welche aus brenzlichharnsaurem Ammoniak bestehen, aus welchen brenzliche Harnsäure abgeschieden werden kann. Diese Säure lößt sich in Wasser leichter als die Harnsäure auf, und bildet eigenthümliche Salze mit mehreren salzfähigen Grundlagen.

3) Von der Purpursäure.

Wenn man die Harnsäure mit verdünnter Salpetersäure digerirt, so wird sie zersetzt, und es bildet sich eine sehr schöne purpurfarbene Flüssigkeit,

welche mit Ammoniak behandelt und abgedampft eine dunkelrothe, körnige Masse liefert, die eine Verbindung der Purpursäure mit Ammoniak darstellt; zersetzt man diese, so gewinnt man diese Säure in Pulverform, etwas gelblich von Farbe, welche keinen Geruch noch Geschmack besitzt, sich in Wasser kaum, in Weingeist aber gar nicht auflößt, wohl aber in concentrirten Säuren, übrigens aber mit den Salzbasen Verbindungen zu Salzen eingeht, weshalb man diese Substanz auch zu den Säuren rechnet, und ihr wegen ihrer rothen oder purpurrothen Salzverbindungen den Namen Purpursäure ertheilte.

4) Von der rosenrothen Säure.

Diese Säure wird in dem Harne der an Wechsel- und Nervenfieber Leidenden in einem rosenrothen Bodensatze gebildet, woraus man sie mit Weingeist auszieht; sie ist fest, von heller Zinnoberfarbe, ohne Geruch, schwach von Geschmack, röthet Lakmus, ist leicht auflöslich in Wasser, auch im Weingeist. Anf glühenden Kohlen wird sie in einen stechenden Dampf verwandelt, bildet mit Alkalien auflösliche Salze, und bewirkt in essigsaurer Bleiauflösung einen rosenrothen Niederschlag.

II. Nichtsaure organische Verbindungen.

327) Was ist von den nichtsauren organischen Verbindungen überhaupt zu bemerken?

Diese Verbindungen, welche man auch organische Oxyde nennt, sind ebenfalls theils in Pflan-

zen- theils in Thierkörpern, wie die organischen Säuren, enthalten, oder werden aus vegetabilischen oder animalischen Theilen durch besondere chemische Veränderungen, so mit denselben vorgehen oder vorgenommen werden, gebildet. Einige der nichtsauren organischen Verbindungen finden sich sowohl im Pflanzen- als Thierreich, andere aber sind vorzüglich nur in Pflanzen, andere nur in Thieren anzutreffen. In sofern ein Theil dieser Verbindungen vorzugsweise in Pflanzen, der andere Theil derselben aber in thierischen Körpern sich vorfinden, werden solche auch in nichtsaure vegetabilische und in nichtsaure animalische Verbindungen unterschieden. Letztere sind stickstoffhaltig.

328) Welches sind die nichtsauren organischen Verbindungen?

Flüchtiges Oel, Kampfer, Fett, Harz, Federharz oder Kautschuk, Balsam, Gummiharz, Faserstoff, Medullin, Kork, Fungin und Pollenin, Stärkmehl, Inulin, Gummi, Zucker, Gallenstoff, Emetin, Saponin, Olyvil, Asparachin, Picrotoxin, Daphnin, Morphin, Opian, Atropin, Nicotin, Aconitin, Brucin, Cicutin, Daturin, Hyosciamin, Strichnin, Veratrin, Cinchonin und Quinin, Rhabarbarin, Gerbstoff, Bitterstoff, Ulmin, Pflanzenpigmente, thierische Pigmente, Eyweißstoff, Käsestoff, Kleber, Thierschleim, Thierleim oder Gallerte, Osmazom, Harnstoff, Blasenoxyd, Ferment.

329) Was ist von diesen organischen Verbindungen einzeln und vorzüglich anzuführen?

Von denselben ist folgendes zu bemerken:

1) Von dem flüchtigen oder ätherischen Oele.

Das flüchtige Oel ist in einigen thierischen Theilen, wie z. B. im Biebergeil, und in allen geruchhabenden Pflanzen und Pflanzentheilen enthalten; durch trockene Destillation organischer Körper wird ebenfals brenzliches flüchtiges Oel gebildet, aus Pflanzen und Pflanzentheilen aber durch Destillation mit Wasser abgeschieden. Die flüchtigen Oele sind in Geruch und Geschmack, in Farbe, spezifischem Gewichte und andern Eigenschaften sehr verschieden, kommen aber alle darin überein, daß sie flüchtig sind, und sich, ohne zersetzt zu werden, überdestilliren lassen. Sie verbrennen mit Flamme und reichlichem Absatze von Ruß, lösen sich nur wenig in Wasser, in Weingeist reichlicher auf, verbinden sich mit mehreren einfachen und zusammengesetzten unorganischen und organischen Körpern. Durch Mineralsäuren werden sie zersetzt, ebenso durch trockene Destillation in Verbindung mit erdigen Substanzen, z. B. Thon, oder durch ein glühendes Rohr geleitet. Bei längerer Einwirkung der Salpetersäure auf flüchtige Oele wird Klee-, Benzoe- oder Kampfersäure erzeugt. Durch Schwefelsäure werden sie in harzähnliche, kohlige Materien zersetzt. An der Luft verdicken sie sich zum Theil zu harzigen Substanzen.

2) Von dem Kampfer.

Ein dem flüchtigen Oele nahestehender, jedoch fester in reinem Zustande krystallinischer Körper, welcher reichlich im Kampferlorbeerstrauch, aber auch in mehreren andern Pflanzen und in mehreren flüchtigen Oelen vorkommt. Durch Einwirkung des salzsauren Gases auf Terpentinöl wird ein künstlicher Kampfer gebildet. Der reine Kampfer ist weich, zähe, mit etwas Weingeist befeuchtet, läßt er sich pulvern. Er besitzt einen starken, eigenthümlichen Geruch und warmen bitteren Geschmack; er ist leicht schmelzbar zu einem wasserhellen Oele, flüchtig, lößt sich nur wenig in kohlensäurehaltenden Wasser auf. In Weingeist, fetten und flüchtigen Oelen ist er leicht auflöslich. Durch glühende Röhren geleitet wird er zersetzt, ebenso beim Verbrennen; durch wiederholte Destillation mit Salpetersäure zersetzt er sich in Kampfersäure. Durch Schwefelsäure wird er ebenfalls zersetzt, wobei im Rückstand eine gerbestoffartige Materie gebildet wird. Der Kampfer verbindet sich mit mehreren einfachen und zusammengesetzten unorganischen und organischen Körpern.

3) Von dem Fette.

Im Pflanzen- und Thierreiche als trocknendes fettes, und schmieriges fettes Oel (Elaine); als Talg (Stearine); in dem Samen sehr vieler Pflanzen, in Thieren als Wallrathfett, Ambrafett der grauen Ambra u. s. w.; als Wachs (Cerin und Myricin), und zwar als Ueberzug der Blätter, Früchte u. s. w. mehrerer Pflanzen und in den Bienenzellen. Das

reine Fett durch Auspressen oder Ausschmelzen ausgeschieden, ist in einer festen Gestalt weiß und durchsichtig oder durchscheinend, theils krystallinisch schuppig, theils dicht, splitterig, leicht schmelzbar zu farblosem oder gefärbtem dickflüssigem Oele, geruchlos. In höherer Hitze wird das Fett theilweise zersetzt, es verbrennt mit Flamme, dabei wenig Ruß absetzend. An der Luft erleiden manche Fettarten eine Zersetzung. Durch Säuren wird das Fett ebenfalls zersetzt, Alkalien und einige schwere Metalloxyde wie Bleioxyd bewirken eine solche Vertheilung der die Fette bildenden Bestandtheile, daß sie sich in verschiedene Säuren verwandeln, welche sich mit den Salzbasen zu Seifen vereinigen. Die Fette sind in Wasser unauflöslich, in heißem Weingeist auflöslich, und vereinigen sich mit mehreren einfachen und zusammengesetzten Verbindungen.

Das trocknende flüssige Fett oder Oel ist vorzüglich in Pflanzen enthalten, und zeichnet sich von dem schmierigen flüssigen Fette oder Oele, nach Chevreul Elaine, durch die Eigenschaft aus, an der Luft zu einer harzartigen Masse auszutrocknen. Der Talg ist in Pflanzen und thierischen Theilen enthalten. Im reinen Zustande, nach Chevreul Stearine genannt, ist dasselbe, weiß, trocken brüchig, leicht zu pulvern, schmelzbar und zu einer durchscheinend strahlichen Masse gestehend, geruch- und geschmacklos. Als besondere Fettarten werden noch das Wallrathfett, das Gallensteinfett oder Cholesterine,

das Ambrafett angesehen. Das Wachs nach John aus zwei Substanzen, aus Cerin und Myricin, bestehend, wovon das erstere den Hauptbestandtheil ausmacht, und in kochend heißem Wasser, Weingeist, Terpentinöl auflöslich ist, dabei aber nach dem Erkalten dieser Auflösungsmittel wieder zum Theil ausgeschieden wird, unterscheidet sich von dem Myricin dadurch, daß dieses weniger auflöslich in heißem Wasser aus diesem nach dem Erkalten vollständig niederfällt, dagegen in heißem Terpentinöl leicht auflöslich ist, ohne sich beim Erkalten abzuscheiden. Das Bienenwachs besitzt im rohen Zustande eine gelbgrüne Farbe und Geruch, welche aber durch Licht und Luft zerstört werden. Das gebleichte Wachs ist weiß, fest, spröde, in der Wärme wird es biegsam, ist schmelzbar, wird durch trockene Destillation zersetzt, ebenso durch anhaltende Einwirkung der Salpetersäure. Alkalien bilden mit dem Wachse sehr harte Seifen.

4) Von dem Harze.

Meist in Verbindung mit flüchtigem Oele, besonders im Holze und in der Rinde sehr vieler Bäume, aus welchen es sich zum Theile selbst ausscheidet oder durch Weingeist ausgeschieden wird. Es kommen verschiedene Arten von Harz vor. Das Harz ist zum Theil durchsichtig, zum Theil durchscheinend, farblos und gefärbt theils hart, theils schmierig, elastisch, in der Wärme wird es weich, schmelzbar, brennbar, theils von bitterem und scharfem Geschmack, theils geschmack-

los, durch trockene Destillation wird es zersetzt, ebenso durch starke Säuren, wobei sich unter andern künstlicher Gerbestoff bildet. Im Wasser ist das Harz unauflöslich, im Weingeist in flüchtigen und fetten Oelen aber auflöslich. Mit Alkalien bildet das Harz die Harzseifen.

5) Von dem Federharz oder Kautschuck.

Ein dem Harze nahestehender Körper von weicher, elastischer Beschaffenheit, im Weingeist unauflöslich, in Aether und Terpentinöl leicht auflöslich, fließt als Milchsaft aus verschiedenen Pflanzen, welcher an der Luft zu einer gelblichen oder braunen Masse erhärtet, ist schmelzbar, wird aber dabei so wie durch trockene Destillation, durch Säuren und durch Verbrennen zersetzt. Eine zwischen Harz und Kautschuck stehende Substanz ist die unter dem Namen Vogelleim bekannte unreine, sehr klebende Masse, welche nur in heißem Weingeist unvollständig, dagegen in Aether und Terpentinöl, besonders in letzterem, leicht auflöslich ist.

6) Von den Balsamen.

Die in der Natur vorkommenden Gemische der Harze mit flüchtigem Oele werden Balsame genannt, wie unter andern die verschiedenen Arten der Terpentinbalsame. Sie sind im Weingeist auflöslich; durch Destillation wird das flüchtige Oel abgeschieden, und der harzige Theil bleibt zurück. Einige werden auch an der Luft zu festen Harzen, andere aber bleiben weich. Sie besitzen eigenthümlichen Geruch und Geschmack, und werden auf dieselbe Weise wie die Harze zersetzt.

7) Von den Gummiharzen oder Schleimharzen.

Die natürlichen Verbindungen der Harze mit Gummi stellen die Schleimharze dar, sie enthalten ebenfalls mehr oder weniger flüchtige Oele, besitzen daher meist Geruch, sind, obgleich anfänglich weich, doch nach einiger Zeit fest, lösen sich zum Theil in Weingeist auf, und geben, mit Wasser angerieben, milchige Flüssigkeiten. Durch trockene Destillation werden sie zersetzt. Auch mit Wachs verbunden kommen einige Harze in der Natur vor.

8) Von dem Faserstoff.

Vorzüglich im Pflanzenreiche, dem Gewichte nach der Hauptbestandtheil der Pflanzen. In reinem Zustande ist der Faserstoff weiß, undurchsichtig, von faseriger Textur, die Fasern selbst auf die mannichfaltigste Weise unter einander vereinigt, theils sehr biegsam, theils zähe, geschmack- und geruchlos, brennbar, durch trockene Destillation sich zersetzend, ebenso durch Säuren, in Wasser, Weingeist und Aether unauflöslich. Nur einige Metalloxyde, sogenannte Beizmittel, einige Farben und Wasser nimmt der Faserstoff auf, sonst geht derselbe keine Verbindungen ein.

9) Von dem Medullin, Korkstoff, Fungin und Pollenin.

Diese vier Stoffe scheinen Modifikationen des Faserstoffes zu seyn. Das Medullin ist das mit Wasser und Weingeist ausgezogene Mark der Pflanzen, es ist weiß, locker, etwas elastisch, ist unauflöslich im Wasser, Weingeist und Aether,

wird durch trockene Destillation und starke Säuren zersetzt, und wird zum Theil durch Salpetersäure in Sauerkleesäure umgewandelt.

Der Korkstoff oder Kork, ein Hauptbestandtheil der äußeren Rinde der Korkeiche, ist in gereinigtem Zustande röthlichgrau. In seinen übrigen Eigenschaften und Verhalten dem Medullin ähnlich. Durch Behandlung des Korkes mit Salpetersäure wird Korksäure gebildet.

Das Fungin ist der durch Wasser und Weingeist alles auflöslichen Stoffes beraubte fleischige Theil der Schwämme, weich, wenig elastisch. Durch trockene Destillation wird das Fungin zersetzt, und hierbei etwas weniges kohlensaures Ammoniak gebildet, übrigens im Wasser, Weingeist und verdünnten Säuren unauflöslich.

Das Pollenin macht den Hauptbestandtheil des männlichen Samenstaubs der Pflanzen aus. Diese Substanz ist gelb, ohne Geschmack und Geruch, unauflöslich im Wasser, Weingeist, Aether, in den fetten und flüchtigen Oelen, brennt mit Flamme. In der Luft fault das Pollenin unter Entwicklung von Ammoniak.

10) Von dem Stärkmehl.

Dasselbe kommt blos im Pflanzenreiche vor, und vorzüglich in knolligen Wurzeln und im Samen der Gräser, und wird aus den zermalmten Wurzeln und Samen durch Gährung und Auswaschen mit kaltem Wasser ausgeschieden. Die auf diese Weise aus mehreren Wurzeln und Samen gewonnene Stärke ist weiß, glänzend, zwischen den

Fingern knirschend, im kalten Wasser nicht auflöslich, bildet mit heißem Wasser einen durchsichtigen Schleim, der beim Erkalten zu einem Kleister erstarrt. Durch trockene Destillation und durch Behandlung mit starken Säuren wird sie zersetzt; durch gelindes Erhitzen wird sie in eine gummiartige Substanz verwandelt. Stärke mit Wasser und Schwefelsäure gekocht, verwandelt sich anfänglich in ein Gummi, bei fortgesetztem Kochen wird Stärkzucker gebildet. Auch durch Digestion mit Kleber wird das Stärkmehl in Zucker, und bei Gegenwart von Ferment durch Gährung in Weingeist verwandelt. Die Stärke verbindet sich mit Jod, nach dem verschiedenen Verhältnisse des letzteren, theils zu einer violetten, theils blauen, theils schwarzen Verbindung. Die Stärke dient daher als Entdeckungsmittel für Jod, und dieses für die Stärke. In Weingeist ist das Stärkmehl nicht auflöslich. Alkalien mit Wasser verbunden lösen dasselbe auf. Mit einigen Metalloxyden geht die Stärke Verbindungen ein.

11) Von dem Inulin.

Von Rose in der Alant-Wurzel entdeckt, wird durch Kochen aus dieser Wurzel ausgezogen. Das Inulin ist weiß und pulverig wie Stärke. Bei der trocknen Destillation gibt es Produkte wie Gummi. Es lößt sich in heißem Wasser, fällt daraus aber beim Erkalten beinahe gänzlich als weißes Pulver nieder.

12) Von dem Gummi oder Pflanzenschleim.

Eine in vielen Pflanzen in verschiedenen Arten vorkommende Substanz, welche zum Theil aus den Pflanzen ausschwitzt, zum Theil aber durch Wasser ausgeschieden und durch Weingeist oder Aether, in welchen das Gummi nicht auflöslich ist, von fremden Beimischungen gereinigt wird. Das Gummi erscheint theils ungefärbt, theils gelblich, durchsichtig oder durchscheinend, ist trocken spröde, geruchlos und fade von Geschmack. Durch trockene Destillation wird es zerlegt; es verbrennt mit schwacher oder ohne Flamme; durch Säuren wird es zersetzt, theils ist es in kaltem Wasser zu einer schleimigen Flüssigkeit auflöslich, theils schwillt es darin zu einer dicklichen Masse auf; in heißem Wasser ist es mehr oder weniger auflöslich. Die in kaltem Wasser aufschwellenden Gummisubstanzen nennt man Cerasin. Das Gummi geht mit Alkalien, Erden und einigen schweren Metalloryden Verbindungen ein.

13) Von dem Zucker.

Derselbe kommt am häufigsten in Pflanzen, weniger in thierischen Säften vor, und wird auch durch Einwirkung verschiedener Stoffe auf einander gebildet. Er erscheint theils fest, verschiedenartig krystallisirt, theils syrupartig, süß von Geschmack, ohne Geruch. Durch trockene Destillation wird derselbe vollständig oder theilweise zersetzt, und durch Salpetersäure in verschiedene Säuren verwandelt. In verdünnten Säuren ist der Zucker, sowie in Wasser leicht, und im Weingeist schwieriger auflöslich. Durch Ferment wird

derselbe in Weingeist umgewandelt. Mit mehreren einfachen und zusammengesetzten Körpern geht der Zucker Verbindungen ein. Die verschiedenen Arten des Zuckers sind: der Rohrzucker, Ahornzukker, Runkelrübenzucker, der flüssige oder Schleimzucker, Stärkzucker, der Zucker der Trauben, und verschiedene andere süßer Früchte, der Honig-, Manna- und Milchzucker, der Schwammzucker, der Gallenzucker, Pigromel genannt, und der bei einigen Krankheiten in dem Harne gebildete Zucker. Auch gehören hieher der süße Stoff mehrerer Wurzeln, wie unter andern der Süßholzwurzel, von Döbereiner Glycirrhizin genannt.

14) Von dem Gallenstoff.

In der Galle verschiedener Thiere, insbesondere in der Ochsengalle, aus welcher dieser Stoff als eine grünlichgelbe, sehr bittere, hintennach süßlich schmeckende Substanz ausgeschieden wird. Durch trockene Destillation wird er zersetzt, ohne dabei Ammoniak zu geben. Er ist im Wasser auflöslich, und bildet mit einigen Säuren theils neutrale, theils saure Verbindungen.

12) Von dem Emetin.

In der Ruhrwurzel ist diese Substanz enthalten, und wird aus derselben in durchsichtigen bräunlichrothen Schuppen erhalten. Das Emetin hat keinen Geruch, aber einen bittern brennenden Geschmack, es erregt in kleinster Gabe Brechen, in größerer Menge wirkt es giftig. Bei einer etwas über den Siedpunkt des Wassers gehenden Hitze wird es zersetzt. In Wasser und Weingeist ist es auflöslich.

16) Von dem Saponin oder Seifenstoff.

Dieser Stoff wird auch als eine Abänderung des aus vielen Pflanzen und ihren Theilen mit Wasser ausgezogenen und von harzigen Theilen befreiten Extraktivstoffs angenommen. Der Seifenstoff ist reichlich in der Seifenwurzel enthalten, und stellt eine hellbraune, harte, geruchlose, anfangs süßlich, hintennach brennend schmeckende Masse dar, welche in Wasser zu einer starkschäumenden Flüssigkeit, und im wässerigen Weingeist leicht auflöslich ist. Durch trockene Destillation wird das Saponin vollständig, und durch Berührung mit Sauerstoffgas theilweise zersetzt.

17) Von dem Olivil.

In dem Oelbaumharz enthalten und aus demselben durch Weingeist ausgezogen, und krystallisirt dargestellt, wird von John als eine Modifikation des Harzes angesehen.

18) Von dem Asparagin.

In den Sparcheln, in deren abgedampftem Safte diese Substanz in meistens durchsichtigen Krystallen anschießt, von kühlendem, widrigen Geschmacke, nur wenig in kaltem, mehr in heißem Wasser, nicht aber in Weingeist auflöslich, in der Hitze mit stark die Nase und die Augen angreifenden Dünsten sich zersetzend.

19) Von dem Picrotoxin.

Das bittere und giftige Prinzip der Kokelskörner, eine weiße, glänzende, halbdurchsichtige Substanz, im Wasser mehr als im Weingeist auflöslich, geht mit einigen Säuren Verbindungen

ein. Durch Salpetersäure wird das Picrotoxin in Sauerkleesäure verwandelt, durch trockene Destillation wird es zersetzt.

20) Von dem Daphnin.

In der Rinde von Daphne alpina, wird in kleinen Krystallen von graulicher Farbe dargestellt. Diese Substanz ist sehr bitter, wenig in kaltem, mehr aber in kochendem Wasser auflöslich. In der Hitze wird das Daphnin mit brennendsauren Dünsten zersetzt.

21) Von dem Morphin.

Von Sertürner im Opium entdeckt, in welchem dieser Stoff an Meconsäure gebunden enthalten ist. In reinem Zustande ist es weiß, krystallisirt, ohne Geruch, von sehr bitterem Geschmack, wirkt alkalisch, und soll sehr heftig auf Thiere wirken; ist im Wasser schwer, in Weingeist leichter auflöslich, ist schmelzbar und krystallisirt wieder beim Erkalten; es bildet mit mehreren Säuren eigenthümliche Salze.

22) Von dem Opian.

Ebenfalls im Opium als Salz enthalten, wirkt selbst in kleinen Gaben auf Hunde als Gift, wirkt weder alkalisch noch sauer, und ist in kaltem Wasser nicht, in Säuren weniger als Morphin auflöslich.

23) Von dem Atropin.

Der giftige Stoff der Atropa belladonna, wahrscheinlich alkalischer Natur, in reinem Zustande krystallisirt, ohne Geschmack, trocken kaum in kaltem Wasser auflöslich, eben so in kaltem Wein-

geist. Mit einigen Säuren bildet das Atropin Verbindungen, welche heftige Wirkungen auf Thiere hervorbringen.

24) Von dem Nicotin.

Ein eigenthümlicher, in Tabak enthaltener, flüchtiger, giftiger Stoff, welcher farblos ist, den Geruch und Geschmack der Tabakpflanze besitzt, und sich sowohl in Wasser als Weingeist auflößt.

25) Von dem Aconitin.

Ein giftiges Pflanzenprinzip, aus dem Aconitum napellus gewonnen, vermuthlich alkalischer Beschaffenheit.

26) Von dem Brucin.

Ein vegetabilisches Alkali, in der unächten giftigen Angusturarinde enthalten. Es erscheint krystallisirt, von ausserordentlich bitterem Geschmack, ist giftig, in Wasser sehr schwer auflöslich, und bildet mit den Säuren theils neutrale, theils saure Salze.

27) Von dem Cicutin.

Die giftige Substanz in dem Schierling, wahrscheinlich alkalischer Natur.

28) Von dem Daturin.

In dem Samen und in den übrigen Theilen der Stechapfelpflanze. Es ist weiß, krystallisirt, geruch- und geschmacklos, unauflöslich in Wasser, in Weingeist nur wenig auflöslich, schwach alkalisch, giftig, mit Säure Salze bildend.

29) Von dem Hyosciamin.

In dem schwarzen Bilsenkraut enthalten, aus welcher dieser alkalische Körper in Krystallform

abgeschieden wird. Das Hyosciamin ist giftig, der Dunst dieses so wie mehrerer anderer alkalischer Bestandtheile narkotischer Pflanzen ist besonders den Augen schädlich. Mit Schwefelsäure und Salpetersäure bildet das Hyosciamin eigenthümliche Salze.

30) Von dem Strichnin.

Ebenfalls ein alkalischer Bestandtheil, in den Krähenaugen, Frucht des Strychnos nux vomica und Strychnos ignatia, aufgefunden. Rein ist es krystallisirt, weiß von Farbe, von Geschmack sehr bitter, ohne Geruch, nur bei einer Hitze, wobei es zersetzt wird, flüchtig, in kaltem Wasser sehr wenig auflöslich, Thiere schnell tödtend, mit Säuren bildet es bitterschmeckende, sehr heftig auf den thierische Organismus wirkende Salze. Seine Auflösung in Weingeist fällt den größten Theil der Metallauflösungen.

31) Von dem Veratrin.

In dem Sabadillsamen, Veratrum Sabadilla, und in einigen Wurzeln ist dieser alkalische Körper enthalten. Es ist weiß, pulverig, ohne Geruch, verursacht aber heftiges Nießen, brennend von Geschmack, in kleinen Gaben heftiges Erbrechen erregend, bei größeren tödtend, wenig auflöslich in kaltem Wasser, sehr auflöslich in Weingeist, schmelzbar, bei stärkerer Hitze wird es zersetzt, brennbar. Mit Säuren bildet es nicht krystallisirbare Salze.

32) Von dem Cinchonin und Quinin.

Die alkalische Substanz Cinchonin, welche in der braunen Chinarinde vorkommt, ist in reinem

Zustande krystallisirt, hat nur wenigen Geschmack, lößt sich schwer in Wasser auf, in Weingeist oder Säuren aufgelößt hat es den bittern Geschmack der Chinarinde. In der Hitze wird es zersetzt, es bildet mit Säuren eigenthümliche Salze. In der gelben Chinarinde, sowie in der rothen, jedoch in Verbindung mit Einchonin ist ein anderer eigenthümlicher alkalischer Bestandtheil, Quinin, enthalten, welcher sich von dem Einchonin durch etwas bitteren Geschmack, durch seine Salzverbindungen und durch die Auflöslichkeit in Aether, was bei dem Einchonin nicht der Fall ist, unterscheidet. Das schwefelsaure Quinin ist ein wirksames Mittel gegen Wechselfieber.

33) Von dem Rhabarbarin.

In der ächten Rhabarber, eine dunkelbraune, glänzende Substanz von besonderem, etwas widrigen Geruche, eckelhaft bitterem, schwachherbem Geschmack, wird in der Luft feucht, lößt sich leicht in Wasser und Weingeist auf, wird bei der trocknen Destillation zersetzt.

34) Von dem Gerbestoff.

Dieser Stoff findet sich in vielen Pflanzen, in den Wurzeln, Hölzern, Rinden, Blättern und einigen andern Theilen, in den Galläpfeln, im Katechu, im Kinogummi u. a. m. Reichlicher ist er in jüngeren Rinden, Hölzern u. s. w., als in älteren enthalten. Seinen Namen hat dieser Pflanzenbestandtheil von der Eigenschaft, thierische Häute zu gerben. Er kommt stets mit Gallussäure vor, und ist schwierig rein darzustellen. Der

Gerbestoff ist braun von Farbe, spröde, glänzt wie Harz, in Wasser auflöslich; er besitzt einen herben zusammenziehenden Geschmack; er fällt das Eisen aus seiner Auflösung theils mit einer blauen, theils mit einer dunkelgrünen Farbe, und schlagt die Gallerte als eine gelblichweiße, elastische, lederartige Substanz nieder, die in Wasser unauflöslich ist, der Fäulniß wiedersteht, und zu einer braunen, spröden Masse austrocknet.

35) Von dem Bitterstoff.

In den Säften der Pflanzen mannichfach modificirt. Rein ist er gelblich oder braun von Farbe, spröde, von muschlichem Bruche, von verschiedenem sehr starkem bitterem Geschmack, geruchlos oder nur schwachriechend. Mit der Gallerte geht derselbe eine auflösliche Verbindung ein, wodurch er sich vom Gerbestoff unterscheidet. Mit mehreren Alkalien, Erden und Metalloxyden verbindet sich der Bitterstoff.

36) Von dem Ulmin.

Eine aus dem Stamme einer Ulmenart ausschwitzende, dem Gummi ähnliche Substanz, welche hart, von schwarzer Farbe, glänzend und geschmacklos ist, im Wasser, ohne schleimig oder kleberig zu werden, sich auflößt, und dadurch sich vom Gummi unterscheidet. In Weingeist ist das Ulmin unauflöslich. Es enthält etwas Kali.

37) Von den Pflanzenpigmenten oder Pflanzenfarben.

In allen Theilen der Pflanzen theils unter sich, theils mit andern Pflanzenbestandtheilen verbunden;

nur wenig rein darstellbar findet man verschiedene, gewöhnlich aber blaue rothe gelbe, Farben, welche größtentheils in Wasser, einige in Weingeist, Aether und in fetten Oelen auflöslich sind, die entweder für sich, oder an andere Körper gebunden dargestellt werden, sich mit Alkalien und mit verschiedenen Metalloxyden und zwar mit letztern zu Farblacken verbinden, und durch Säuren und Salze mannichfache Veränderungen erleiden. Einige der für sich darstellbaren Pigmente werden für eigenthümliche Pflanzenbestandtheile gehalten, und wurden besonders benannt; dahin gehören:

a) das Polychroit. Das gelbe Pigment des Safrans, welches in Wasser und Weingeist auflöslich ist, und einige Metallauflösungen mit gelber, röthlicher und dunkelbrauner Farbe fällt. Die wässerige Lösung dieses Pigments wird durch einige Tropfen Schwefelsäure indigblau gefärbt.

b) Das Hämatin. Der Farbstoff des Campecheholzes. Es erscheint in kleinen Krystallen von röthlichweißer Farbe. Mit kochendem Wasser bildet es eine orangerothe Auflösung, die durch Erkalten gelb wird, aber mit zunehmender Wärme wieder ihre vorige Farbe annimmt. Metalloxyde verbinden sich mit dem Hämatin zu blaugefärbten Verbindungen.

c) Der Indig. Die blaue Farbe aus der Indigpflanze. In der Pflanze selbst scheint der Indig ungefärbt, und nur erst dann die blaue Farbe anzunehmen, wenn er mit Sauerstoff zusammentrifft, so wie aus dem blauen Indig durch des-

oxydirende Substanzen der ungefärbte Indig sich erzeugt. In der Hitze wird der Indig zersetzt, mit Salpetersäure verpuft er heftig, Chlor zerstört die blaue Farbe desselben. In kalter koncentrirter Schwefelsäure lößt sich der Indig auf.

38) Von den thierischen Pigmenten.

Mehrere Theile der thierischen Körper erscheinen verschieden gefärbt. Die Stoffe, welche dieses verursachen, werden thierische Pigmente genannt. Als solche werden unter andern die in Verbindung mit Schleim in den Augen der Thieren enthaltene Farbe unter dem Namen Augenschwarz, der in besondern Behältern befindliche schwarzbraune Saft der Tintenfische unter dem Namen Sepiatinte, der rothe Farbestoff der Cochenille, das Bluthroth oder der rothe Farbestoff des Blutes u. a. m. angesehen.

39) Von dem Eyweißstoff.

Vorzüglich in Thieren, aber auch in mehreren Pflanzen enthalten. Das Eyweiß der Vögeleyer ist ziemlich reines mit Wasser verbundenes Eyweiß. Im trockenen Zustande ist dasselbe gelblich, durchsichtig, glänzend und spröde. Das frische Eyweiß gerinnt in der Wärme, ebenso durch Säuren und mehrere Salze. In geronnenem Zustande ist es in kaltem Wasser nicht auflöslich, wohl aber in reinen Alkalien. Durch trockne Destillation wird es zersetzt; in feuchter Luft geht es alsbald in Fäulniß über.

40) Von dem Käsestoff.

Er findet sich in der Milch der Säugethiere, und wird aus der geronnenen Milch als eine gelbe

Masse abgeschieden. Der reine Käsestoff lößt sich leicht in Wasser auf. Die Auflösung wird durch Säuren zersetzt.

41) Von dem Kleber.

In den Pflanzen, zumal in dem Mehle der Getreidearten mit Stärke verbunden, von welcher der Kleber durch kaltes Wasser abgeschieden dargestellt wird. Der Kleber erscheint in frischem Zustande gelblichgrau, elastisch, und trocknet zu einer braunen, spröden Masse aus; in feuchtem Zustande geht er leicht in Fäulniß über. Behandelt man den Kleber mit Weingeist, so lößt sich ein Theil auf, und es bleibt endlich ein Theil unaufgelößt zurück; den durch Weingeist aufgelößten Theil nennt man Gliadine, und jenen der zurückbleibt Zimom, zwei wesentlich verschiedene Bestandtheile, woraus der Kleber zusammengesetzt ist.

42) Von dem Thierschleim.

Ein Hauptbestandtheil der von den Schleimmembranen abgesonderten Flüssigkeit. In trocknem Zustande durchscheinend und spröde, schwillt im Wasser zu Schleim auf, ohne darin auflöslich zu seyn; wird zum Theil durch Säuren zersetzt, und durch trockene Destillation vollständig zerlegt.

43) Von dem Thierleim oder Gallerte.

Eine animalische Substanz, die den größten Theil der Haut ausmacht, übrigens in Fleische, in den Knochen u. a. m. vorkommt, lößt sich im Wasser, und wird durch Gerbestoff aus dieser Auflösung gegerbt, als unauflösliche Substanz gefällt. Durch trockene Destillation wird der Thierleim zersetzt.

44) Von dem Osmazom.

In dem Fleisch, auch in mehreren Schwämmen, aus ersterem durch Digeriren mit kaltem Wasser, Abdampfen und Behandeln mit Weingeist wird das Osmazom erhalten. Es hat eine bräunlichgelbe Farbe, und den Geschmack und Geruch der Fleischbrühe. Durch einige Metallauflösungen wird es aus seiner Auflösung niedergeschlagen.

45) Von dem Harnstoff.

In dem Harne der Menschen und mehrerer Thiere, eine durchsichtige, farblose, öfters krystallisirte Masse von kühlendem, scharfen Geschmack; leicht auflöslich im Wasser und in heißem Weingeist. In der Siedhitze wird es zersetzt.

46) Von dem Blasenoxyd.

In den Harnsteinen, eine gelblich glänzende, durchscheinende, krystallisirte Masse, wenig im Wasser löslich, mit einigen Säuren zu krystallisirten im Wasser auflöslichen Verbindungen sich vereinigend. In der Hitze wird das Blasenoxyd zersetzt.

47) Von dem Ferment.

Ferment oder Hefe ist eine Substanz, die sich in Gestalt kleiner, mehr oder weniger klebriger Flocken von allen Säften und Aufgüssen abscheidet, welche in die weinige Gährung übertreten. Sie läßt sich leicht trocknen, und stellt dann einen festen, aber schwach zusammenhängenden Teig von graulich weißer Farbe dar; sich selbst überlassen zersetzt sie sich und geht in faule Gährung über. In einer gelinden Wärme wird sie hart, und läßt sich dann eine längere Zeit aufbewahren. Bei stärkerer Er-

hitzung wird sie völlig zersetzt. Bei der trocknen Destillation liefert sie alle Produkte thierischer Substanzen. Sie bewirkt mit dem Zucker die weinige Gährung und erzeugt dabei Weingeist. Mit dem Weingeist bewirkt sie die saure Gährung, und es wird Essigsäure gebildet. In den thierischen Körpern, in welchem die Elemente des Ferments reichlich enthalten sind, tritt nach Beraubung des Lebens eine Gährung ein, die man Fäulniß oder Verwesung nennt.

330) Was bilden die im Vorhergehenden angeführten organischen Verbindungen in den lebenden organischen Körpern?

Die organischen Verbindungen bilden in den lebenden Pflanzen- und Thierkörpern gewisse Zusammensetzungen, welche man als die Hauptbestandtheile der Pflanzen und Thiere ansehen kann.

331) Welches sind die zusammengesetzten Pflanzentheile?

Hieher gehören nicht allein die im Innern der Pflanzen befindlichen Säfte, sondern auch die äußerlich bemerkbaren Theile der Pflanzen. Zu ersteren rechnet man die Frühlingssäfte der Gewächse, und die zu gewissen Zeiten sich von selbst abscheidenden besonderen Säfte; zu den andern gehören die holzigen Theile, die Wurzeln, Rinden, Blätter, Blumen, der Blumenstaub, Samen, die Früchte, die Zwiebeln, Flechten und Schwämme. Diese Theile finden sich nicht in allen Pflanzen, obgleich sie alle mehreren gemein sind.

332) Welche Theile werden in den lebenden thierischen Körpern aus den organischen Verbindungen gebildet?

Der Magenbrei und der aus demselben abgeschiedene Magensaft, sowie die flüssigen und festen Exkremente, dann das Blut, die Lymphe, das Gliedwasser, das Fruchtwasser, der Speichel, die Thränenfeuchtigkeit, die Samenfeuchtigkeit, der Magensaft, die Galle, der Schweiß, die Milch, das Gehirn, das Fleisch, die Knochen aller Art, die Haare in ihren mannichfaltigen Verschiedenheiten, das Ohrenschmalz, die verschiedenen hornartigen Substanzen, die mannichfaltigen durch Krankheiten entstehenden Absonderungen, und bei einigen Thieren einige eigenthümliche Zusammensetzungen, wie das Bisam, der Zibet, das Biebergeil u. a. m.

Viertes Kapitel.

Von den Veränderungen organischer Körper durch trockne Destillation und durch Gährung.

333) Welche Veränderungen erleiden die organischen Körper überhaupt durch trockne Destillation und Gährung.

Die organischen Verbindungen, welche in den Pflanzen und Thieren in mannichfaltigen Zusammensetzungen enthalten sind, erleiden durch trockne Destillation sowohl, als durch Gährung eine

totale Zersetzung in ihre Elementarstoffe, welche hierbei aber niemals rein abgeschieden, sondern in neuen Verhältnissen verbunden, verschiedene Produkte bilden, wodurch eben die Resultate der trocknen Destillation, und jene der Gährung, sowohl bei vegetabilischen als bei animalischen Körpern, sich unterscheiden.

I. Veränderungen organischer Körper durch trockne Destillation.

334) Welche Veränderung geht mit den Pflanzen bei der trocknen Destillation vor?

Wenn Pflanzen oder Pflanzentheile einer trockenen Destillation in schicklichen Geräthschaften unterworfen werden, so werden durch die stärkere chemische Anziehung der Wärme zu den Elementen der in den Pflanzen liegenden organischen Verbindungen dieselben zersetzt. Da wo Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff mit einigen andern nicht flüchtigen Stoffen die entfernteren Bestandtheile der Vegetabilien ausmachen, bilden sich folgende Produkte:

1) Brandige Essigsäure und Wasser, aus dem Zusammentritt von Wasserstoff und Sauerstoff in dem zur Erzeugung des Wassers nöthigen Verhältnisse. Aus der Verbindung von Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff wird Essigsäure erzeugt. Diese löst etwas brandiges Oel auf, und tritt nun mit dem Wasser zu brandiger wässerigen Essigsäure zusammen.

2) Brandiges leicht- und dickflüssiges Oel, Theer, aus Kohlenstoff und Wasserstoff entstanden, welches zum Theil spezifisch leichter auf der sauren Feuchtigkeit schwimmt, zum Theil als schwerer dickflüssiger Theer am Boden des Gefäßes sich ablagert. Bei stickstoffhaltigen Pflanzen oder Pflanzentheilen erzeugt sich, jedoch nur in geringer Menge, Ammoniak.

3) Kohlenoxydgas, kohlensaures Gas und Kohlenwasserstoffgas. Das erstere und zweite Gas entsteht durch die Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff, das dritte durch den Zusammentritt des Kohlenstoffs und Wasserstoffs, durch die Wärme zu Gasen ausgedehnt. Bei der trocknen Destillation der Steinkohlen, des Torfs, des fetten Oels wird auch Oelgas, Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas und Ammoniak gebildet.

4) Pflanzenkohle. Sie bleibt nach Abscheidung der flüchtigen Produkte im Rückstande, und besteht aus einem Antheile Kohlenstoff, Wasserstoff, und den unverbrennlichen Theilen der Pflanzen, welche beim Verbrennen derselben in der Luft als Asche zurückbleiben.

335). Welche Veränderungen erleiden die thierischen Körper durch die trockne Destillation?

Sie erleiden eben eine solche Zersetzung, wie die Pflanzenkörper. Da aber der Stickstoff einen vorzüglichen Bestandtheil animalischer Stoffe ausmacht, so gehört die Essigsäure selten zu den Produkten dieser Zersetzung, statt derselben wird aber brandiges wässeriges Ammoniak und

Ammoniakgas, und ausser den oben bemerkten gasförmigen Produkten, jedoch nur wenig Blausäure, bisweilen Stickgas, zuweilen Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas und eine stickstoffhaltige Kohle, Thierkohle, gebildet.

II. Veränderung organischer Körper durch die Gährung.

336) Was nennt man Gährung?

Die von selbst erfolgende Entmischung todter vegetabilischer und animalischer Körper, wobei ebenfalls aus den Elementarbestandtheilen derselben neue Substanzen gebildet werden.

337) Ist der Gährungsprozeß nicht von gewissen Bedingungen abhängig?

Der Gährungsprozeß, obgleich eine freiwillige Zersetzung organischer Körper, erfolgt nur unter gewissen allgemeinen Bedingungen. Dahin gehören Wärme und Feuchtigkeit; ohne diese erfolgt nur langsam eine Zersetzung, und man kann durch Abhaltung dieser Bedingungen organische Körper eine kürzere oder längere Zeit vor der Gährung oder gänzlichen Zersetzung bewahren (fäulnißwidrige Mittel).

338) Sind die Produkte der Gährung verschieden?

Sie sind nach der verschiedenen Natur der organischen Verbindungen sowohl, als auch nach den verschiedenen, die Gährung begleitenden Umstände sehr verschieden.

339) Welche Arten von Gährungen unterscheidet man?

Drei Arten, die geistige oder Weingährung, die saure oder Essiggährung und die faule Gährung oder Fäulniß auch Verwesung.

340) Welche Veränderung bewirkt die geistige Gährung?

Diese Gährung, welche nur da statt findet, wo Zucker, Schleim oder Stärkmehl Bestandtheile der organischen Körper ausmachen, bewirkt bei der Anwesenheit des nöthigen Ferments eine Umwandlung obiger Bestandtheile in Weingeist, Alkohol, welcher indessen in der gegohrenen Flüssigkeit mit vielem Wasser und andern fremdartigen Theilen verbunden ist, von diesen aber durch Destillation unter Mitwirkung anderer Mittel rein dargestellt werden kann.

241) Welche Eigenschaften besitzt der Alkohol?

Er ist wasserhell, leichtflüssig, sehr flüchtig, schwer zum Gefrieren zu bringen, brennbar, angenehm von Geruch, schmeckt stark durchdringend, wirkt berauschend, mit den Säuren mischt er sich, und stellt durch Destillation mit mehreren derselben eigenthümliche höchst flüchtige Verbindungen dar, welche man Aether oder Naphthen nennt. Mit Wasser ist er in allen Verhältnissen mischbar, durch Glühhitze wird es zersetzt; seine Bestandtheile sind Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff. Der wässerige Weingeist wird unter Mitwirkung des Ferments in Essigsäure verwandelt.

342) Welche Veränderung bewirkt die saure Gährung?

Diese Gährung, welche bei nicht unterbrochener geistiger Gährung in den weinigen Flüssigkeiten eintritt, oder da statt findet, wo geistige Theile vorhanden sind oder sich bilden, dabei die nöthige Menge Wasser, den nöthigen Wärmegrad und das Ferment besitzen, verwandelt die aus den zuckerigen Theilen gebildete geistige in Essigsäure, welche mit vielem Wasser, mit färbenden und andern Theilen verbunden, in den gegohrenen Flüssigkeiten als roher Essig enthalten ist. Das Produkt dieser Gährung kann indessen ebenfalls ganz rein dargestellt werden, und besitzt dann alle jene bei der Essigsäure schon angegebenen Eigenschaften.

343) Was bewirkt die faule Gährung?

Diese Gährung, welcher endlich alle organischen Körper unterworfen sind, tritt vorzüglich bei den thierischen Körpern nach ihrem Tode ein, die Erscheinungen sowohl, welche diese Gährung begleiten, sowie die Produkte, die dadurch gebildet werden, sind von jenen der vorgenannten Gährungen wesentlich verschieden. Es scheiden sich bei derselben, zumal wenn sie schnell vorgeht, mehrere flüchtige Verbindungen aus, so Ammoniumgas, kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas, Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas, Stickgas. Diese und ein zerreiblicher erdähnlicher, aus kohligen, öligen, sauren, salzigen, extraktiven und andern Theilen bestehender Rückstand sind die Produkte dieser Gährung. Diese Gährung ist mit einem widrigen fauligen Geruche begleitet.

344) Was erfolgt bei einer langsam fortschreitenden faulen Gährung?

Bei einer solchen, welche man Verwesung nennt, und welche dann eintritt, wenn Feuchtigkeit, Luft, Wärme in vermindertem Grade einwirken, ist der Geruch mehr modrig, es entbinden sich die gasförmigen Produkte nicht in der Menge wie bei der Fäulniß, der Rückstand ist ebenfalls eine erdähnliche zerreibliche Substanz, welche Moder oder Humus genannt wird. Wenn die Verwesung in dem Boden sowohl mit vegetabilischen als animalischen Stoffen vorgeht, so bildet sich in Verbindung mit einigen Erden des Bodens die Dammerde, der befruchtende Antheil der oberen Theile der Erde.

Dritte Abtheilung.

Angewandte Chemie.

Einleitung.

345) Was lehrt die angewandte Chemie?

Sie lehrt die Anwendungen der chemischen Grundsätze auf verschiedene andere Wissenschaften, Künste und Gewerbe, wodurch diese nicht allein erläutert, sondern auch erweitert und vervollkommnet werden.

346) Bei welchen Wissenschaften, Künsten und Gewerben finden Anwendungen chemischer Grundsätze statt?

Da die Untersuchung aller Körper in der Natur ihre Mischungsverhältnisse und ihre gegenseitigen Wirkungen auf einander Gegenstand der Chemie ist, viele Wissenschaften, Künste und Gewerbe aber auf einer Menge von Thatsachen und Operationen sich beziehen, wo Umänderungen, Entmischungen, Zusammensetzungen oder Zerlegungen von Körpern vorgenommen werden, so ist auch das Feld der angewandten Chemie von großem Umfange, und es finden daher bei den meisten Wissenschaften, Künsten und Gewerben Anwendungen chemischer Grundsätze statt.

347) Was folgt hieraus?

Hieraus folgt, daß es nicht möglich ist, die angewandte Chemie als eine besondere Wissenschaft, als ein für sich bestehendes geschlossenes Ganze, aufzustellen, und alle Anwendungen der Chemie vorzutragen; man muß sich begnügen, entweder von den verschiedenen Anwendungen eine allgemeine Uebersicht zu geben, oder bei der Bearbeitung besonders der mit der Chemie in Verbindung stehenden Wissenschaften die Anwendungen mit der Entwicklung der chemischen Gründe derselben da einzuschalten, wo solche zur näheren Erläuterung der einzelnen Lehrsätze dienen, wie dieses z. B. bei den Lehrsätzen der Physik, der Pharmazie u. a. geschieht.

348) Ist denn kein Zweig der angewandten Chemie abgesondert und im Zusammenhange aufgestellt worden?

Man hat diejenigen Künste und Gewerbe, welche sich auf die chemischen Grundsätze beziehen, zusammengefaßt und unter der Benennung der technischen Chemie oder Anwendung der Chemie auf Künste und Gewerbe aufgestellt; eben so hat man dieses, jedoch mit weniger glücklichem Erfolge auch mit den Anwendungen auf andere Wissenschaften versucht, und so entstunden mehrere Abtheilungen der Chemie, die von dem Gegenstande, worauf die Anwendungen derselben gemacht wurden, besondere Benennungen erhielten.

349) In welche Theile zerfällt hiernach die angewandte Chemie?

Sie zerfällt in folgende Haupt- und Unterabtheilungen:

1) physische oder physikalische Chemie. Ihre Unterabtheilungen sind: a) physiologische, b) meteorologische Chemie;

2) analytische Chemie. Sie begreift a) die mineralogische oder fossilische, b) die vegetabilische oder Pflanzen-Chemie, und c) die animalische oder Thier-Chemie.

3) medizinische Chemie. Sie zerfällt a) in die eigentlich medizinische, und b) in die pharmazeutische Chemie;

4) polizeiliche Chemie. Sie wird eingetheilt a) in eigentlich polizeiliche und b) in gerichtliche Chemie;

5) ökonomische Chemie. Ihre Unterabtheilungen sind a) Haushaltungschemie, b) agronomische oder Agrikulturchemie und c) Forstchemie.

6) technische Chemie. Sie theilt sich a) in die technische Mineralchemie, b) in die technische Pflanzenchemie, c) in die technische Thierchemie und d) in die technische Chemie gemischter Naturprodukte.

350) Was nennt man physische oder physikalische Chemie?

Wenn die Chemie als Hilfswissenschaft auf die Erklärung allgemeiner Naturerscheinungen, somit zur Vervollständigung der Naturlehre angewandt wird, so heißt sie physische oder physikalische Chemie.

351) Was lehrt insbesondere die physiologische Chemie?

Sie lehrt die Einflüsse chemischer Thätigkeiten auf organisirte Wesen und die möglichen chemischen Verhältnisse derselben kennen.

352) Welche Untersuchung hat die meteorologische Chemie zum Gegenstande?

Sie untersucht die chemischen Bestehungs- und Veränderungsgründe der Erdatmosphäre und der einzeln darin vorkommenden ungewöhnlichen Erscheinungen.

353) Womit beschäftigt sich die analitische Chemie?

Sie beschäftigt sich zunächst mit Zerlegungen der Körper. Hat sie insbesondere die Zerlegung der Fossilien zum Zweck, so heißt sie mineralogische oder fossilische Chemie, sind aber Pflanzen der Gegenstand ihrer Zerlegung, so wird sie Pflanzenchemie, und wenn sie die Analyse thierischer Körper zu ihrem nächsten Zwecke hat, animalische Chemie genannt.

354) Was lehrt die medizinische Chemie?

Sie lehrt die chemischen Erfahrungssätze auf die Erhaltung der Gesundheit und auf die Wiederherstellung des verlornen gesunden Zustandes der Menschen, der Thiere und einiger Pflanzen anwenden.

355) Was hat die pharmazeutische Chemie zum Gegenstand?

Sie entwickelt die Grundsätze, welche auf die künstliche richtige Zubereitung der Arzneimittel angewendet werden müssen, und gibt die Vor-

schriften zu den dabei zu beobachtenden Verfahrungsarten an, so wie sie auch Anleitung zur zweckmässigen Aufbewahrung der Arzneimittel ertheilt.

356) Was hat die polizeiliche Chemie zum Zweck?

Sie hat zum Zweck, die Erhaltung der nothwendigen Eigenschaften aller jener zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse gewonnener Edukte und Produkte, so unter andern der aus dem Pflanzen- und Thierreiche gewonnenen Nahrungsmittel aller Art, und die Aufsuchung und Unschädlichmachung jeder entstandenen, dem Staatsbürger eine Verletzung drohenden, schädlichen Eigenschaft jener Edukte und Produkte.

357) Womit beschäftigt sich die gerichtliche Chemie?

Sie mittelt aus, in wiefern auf absichtliche Verfälschungen und Vergiftungen aus chemischen Erscheinungen und Merkmalen geschlossen werden kann.

358) Was lehrt die ökonomische oder Haushaltungschemie?

Sie zeigt die Vortheile, welche aus der Kenntniß der Chemie für die Haushaltungskunst hervorgehen; so unter andern bei der Bereitung der Speisen (Kochkunst), Darstellung mehrerer Getränke und anderer Bedürfnisse des täglichen Lebens.

359) Wovon handelt die agronomische oder Agrikulturchemie?

Sie handelt von den chemischen Verhältnissen des Bodens, des Düngers und aller zur Kultur der Pflanzen nöthigen Dinge und nöthigen Unternehmungen.

360) Was begreift die Forstchemie?

Sie begreift die Kenntniß des Waldbodens, die Kenntniß der verschiedenen Forstgewächse ihrer näheren und entfernteren Bestandtheile, ihre Benutzung, die Kenntniß der feuernährenden Kraft der Brennmaterialien, die verschiedenen forsttechnischen Operationen des Theerschwellens, des Kohlenbrennens und verschiedener anderer damit in Verbindung stehenden Gegenstände.

361) Was ist der Gegenstand der technischen Chemie?

Die technische Chemie begreift jene Lehren der Chemie, welche für irgend einen Gewerbszweig nothwendig oder brauchbar sind oder seyn können; sie sucht aus denselben alle in den Werkstätten der Kunst vorkommende, in ihr Gebiet gehörige Erscheinungen und Operationen zu erklären, die Verfahrungsarten auf ihre letzten Gründe zurückzuführen, dadurch über sämmtliche Operationen der Gewerbe, in ihrer rationellen Begründung, Licht zu verbreiten, und so den Weg zu ihrer Erweiterung und steten Vervollkommnung zu bahnen.

362) Welchen von den vorbenannten Zweigen der angewandten Chemie widmen wir hier eine besondere Betrachtung?

Der technischen Chemie oder den Anwendungen der Chemie auf Künste und Gewerbe, und zwar nach den oben genannten vier Hauptabtheilungen.

363) Was ist aber hierbei nothwendig zu berücksichtigen?

Daß die technische Chemie im Allgemeinen nicht in das letzte Detail jedes einzelnen Gewerbes eingehen kann, sondern die Hauptoperationen in denselben auf chemische Grundsätze zurückzuführen suchen müsse.

364) Was ist deshalb nöthig?

Um jedes einzelne auf chemischen Gründen beruhende Gewerbe mit umständlicher Verfolgung des Details zu behandeln, ist es nöthig, diejenigen Gewerbe und Künste, die in ihren Prinzipien übereinstimmen, unter eignen Abtheilungen abzuhandeln, um Wiederholungen zu vermeiden.

366) Welche Zweige der technischen Chemie werden gewöhnlich aufgeführt?

Man hat deren mehrere aufgeführt, welche sich jedoch sämmtlich unter die oben bemerkten vier Hauptabtheilungen reihen lassen, und daher auch in den nachfolgenden Kapiteln näher bezeichnet werden, wobei jedoch nur eine Uebersicht der sämmtlichen, auf chemischen Gründen beruhenden Künste und Gewerbe gegeben werden kann.

Technische Chemie.

Erstes Kapitel.

Von der technischen Mineralchemie.

367) Welche Zweige der technischen Mineralchemie gehören hierher?

1) Die Halurgie, 2) die Lithurgie, 3) die Hialurgie, 4) Plogurgie, 5) Metallurgie und 6) die Hydrurgie.

I. Halurgie.

368) Womit beschäftigt sich die Halurgie?

Sie beschäftigt sich mit der fabrikmässigen Darstellung der verschiedenen Säuren und Salze.

369) Welche Säuren sind Gegenstand fabrikmässiger Bearbeitung?

1) Die Schwefelsäure. Schwefelsäure-Fabrikation.

Diese Säure wird entweder durch Destillation des Eisenvitriols, (natürlich schwefelsauren Eisenoxyds) nachdem derselbe zum größten Theil durch Rösten (Kalciniren) von seinem Krystallwasser befreit worden, aus großen irdenen, gut beschlagenen Retorten, welche sich in einem Galerenofen befinden, gewonnen, oder sie wird durch Verbrennen des Schwefels in Verbindung mit Salpeter in großen mit Blei getäfelten Kammern, in welche Wasser oder Wasserdämpfe geleitet werden, mit denen sich die gebildeten schwefelsauren Dünste zur tropfbarflüssigen Schwefelsäure vereinigen, gewonnen; die so gewonnene Schwefelsäure muß bis zum gehörigen Grade der Stärke in bleiernen Kesseln abgedampft werden, wobei das flüchtigere Wasser zum Theil entfernt wird. Die durch Destillation gewonnene Säure ist stärker als die durch das Verbrennen erhaltene *).

---

*) Die Theorie dieser, sowie aller nachfolgenden tech-

2) Die Salpetersäure. Salpetersäure-Fabrikation, Scheidewasserbrennerei.

Die Darstellung der Salpetersäure geschieht durch Destillation aus dem wohlgetrockneten Salpeter entweder mittelst der Schwefelsäure, oder durch Eisenvitriol oder durch Thon. Am leichtesten, besonders im Kleinen, scheidet man diese Säure aus dem Salpeter durch Schwefelsäure aus gläsernen Retorten; im Großen kann man sich hiezu auch gußeiserner Ballone oder Röhren bedienen. Scheidet man die Salpetersäure durch Eisenvitriol, so wird letzterer ebenfalls vorher kalcinirt, dann mit dem Salpeter gut gemengt, und aus gläsernen oder thönernen gut beschlagenen oder eisernen Retorten bei allmählig bis zum Glühen der Retorte verstärkten Hitze destillirt; ebenso geschieht die Darstellung mit Thon. Wird die durch Schwefelsäure ausgeschiedene Salpetersäure mit 2 bis 2½ Theilen Wasser verdünnt, so erhält man das sogenannte doppelte Scheidewasser, mit vier bis fünf Theilen Wasser das einfache oder die verdünnte Salpetersäure. Auch kann man zur Darstellung dieser verdünnten Säuren das Wasser gleich bei der Destillation in der Vorlage selbst vorschlagen.

Die auf eine oder die andere Art dargestellte Salpetersäure ist nicht rein, sondern enthält theils Salzsäure, theils Schwefelsäure, von welchen sie aber gereinigt werden kann.

---

nisch-chemischen Arbeiten muß dem mündlichen Unterrichte überlassen bleiben.

3) Die Salzsäure. Salzsaure-Fabrikation.

Die Salzsäure wird aus dem Kochsalze durch Schwefelsäure, die mit Wasser verdünnt ist, abgeschieden. Bei dieser Destillation, die ebenfalls aus Retorten in einem Galerenofen geschieht, ist eine langsame Regierung des Feuers vorzüglich zu beobachten, damit keine der häufig sich entwickelnden Dämpfe entweichen, oder wohl gar die Retorte zersprengen. Statt der Schwefelsäure wendet man auch, wiewohl selten, zur Austreibung der Salzsäure aus dem Kochsalze Thon oder gebrannten Eisenvitriol an. Die Salzsäure ist gewöhnlich mit Schwefelsäure und Eisenoxyd verunreinigt. Schlägt man bei der Destillation dieser Säure drei bis vier Theile Wasser in der Vorlage vor, so erhält man eine verdünnte oder die gemeine Salzsäure.

Zum Behufe der Bleichereien und zu andern Zwecken gebraucht man häufig die mit Wasser verbundene Chlorine oder sogenannte oxygenirte Salzsäure. Die Darstellung dieser Flüssigkeit geschieht im Großen aus Kochsalz mit Schwefelsäure und Braunstein und dem nöthigen Wasser, in welches man das Chlorglas einströmen, und durch Bewegungen mit einem Quirl die Verbindung des Gases mit dem Wasser befördert.

370) Welche Salze werden fabrikmässig dargestellt?

1) Die Soda, Mineralalkali, kohlensaures Natrum. Sodafabrikation.

In sofern dieses kohlensaure Salz aus Mineralkörpern ausgeschieden wird, gehört seine Bearbeitung im Großen hierher. Das Natrum oder die Soda ist in dem Kochsalze und in dem Glaubersalze, einem häufig als Nebenprodukt gewonnenen Salze enthalten, und aus diesen wird die Soda fabrikmässig dargestellt, und zwar aus dem Kochsalze durch Zerlegung desselben mittelst Bleiglätte und kohlensauren Kalke oder Kreide; durch Zerlegung mittelst äzendem Kalke; durch Zerlegung vermittelst der Röstung mit Kohlenstaub, endlich durch holzsaures Blei. Aus dem Glaubersalz scheidet man das Natrum durch Kohle, Kalk und Braunstein, oder durch salzsauren Kalk, oder mittelst Kohle und Arsenik.

2) Das Kochsalz, salzsaures Natrum. Salzsiederei, Kochsalzfabrikation.

Die Bearbeitung des Kochsalzes richtet sich nach den natürlichen Verbindungen, in welchen dieses Salz vorkommt, und zwar das in den sogenannten Salzsolen, Salzquellen: enthaltene Kochsalz wird aus der durch Dornen- oder Luft- oder Sonnen- oder Frost-Gradirung verstärkten Sole durch Abdampfen in Salzpfannen, bis zur Entstehung der Salzkrystalle (Soggen des Kochsalzes) gewonnen. Die hierbei zurückbleibende Lauge heißt Mutterlauge, und enthält größtentheils mehr ader minder zerfließliche Salze. Bei dem Abdampfen setzen sich schwerauflösliche Theile auf dem Boden der Pfanne, Pfannenstein genannt, ab. Diese Abfälle von den Dornwänden, der

Pfannstein und etwas Mutterlauge werden zu Dungsalz benützt.

Die Bereitung des Kochsalzes aus dem Steinsalze ist einfach. Wenn das Steinsalz, ebenfalls salzsaures Natrum, rein in der Natur vorkömmt, so wird es bergmännisch aus den Salzbergwerken gefördert, und ohne weiters in Handel gebracht, ist es unrein, so wird es durch Auflösen in Wasser, Abdampfen und Krystallisiren rein dargestellt.

Im Meerwasser ist ebenfalls salzsaures Natrum, Meersalz, enthalten, und man gewinnt dasselbe, indem man das Meerwasser in Gruben leitet, und einer freiwilligen Verdünstung an der Luft überläßt; die erhaltene Salzmasse wird aufgehäuft, und bedeckt der Einwirkung der Luft überlassen; die leichtzerfließlichen Salze ziehen die Feuchtigkeit aus der Luft an, und zerfließen; das Kochsalz bleibt zurück; durch Auflösen im Wasser, Verdampfen und Krystallisiren wird es gereinigt.

3) Der Salpeter, salpetersaures Kali. Salpetersiederei, Salpeterfabrikation.

Der gemeine Salpeter, eine Verbindung von salpetersaurem Kalke und Kali mit andern Erden und Unreinigkeiten, findet sich unter andern da, wo thierische Stoffe faulen und verwesen, wobei sich die Salpetersäure bildet, welche mit dem anwesenden Kalke oder absichtlich zugeführten Kali zu Salpeter sich vereinigt. Der Boden unter den Viehställen enthält oft reichlich solchen Salpeter, der mit den andern Erden des Bodens die sogenannte Salpetererde bildet; allein auch

durch die Kunst wird eine solche Salpetererde erhalten, und zwar vermittelst der Salpeterpflanzungen, Salpeterplantagen, welche aus allerlei thierischen und vegetabilischen, bereits die Fäulniß überstandenen Stoffen, mit Kalk oder Kalkschutt, mit Erde aus Viehställen, von Schindangern und Kirchhöfen, mit ausgelaugter Asche u. s. w. gut gemengt über einen festen thonigen Boden in Haufen, Salpeterhaufen, oder in Gestalt von Mauern, Salpeterwände, aufgerichtet, zur Erzeugung des Rohsalpeters dienen. Diese Haufen oder Wände werden von Zeit zu Zeit mit Wasser befeuchtet, und der Einwirkung der Luft überlassen. Wenn die Salpeterhaufen oder Wände durch Auswitterung eines weißen Beschlags, sowie durch den salzigen Geschmack eine hinlängliche Bildung von Salpeter an der Oberfläche anzeigen, so wird diese mit Kratzeisen weggenommen, und zur weiteren Verarbeitung auf die Seite geschafft, von Zeit zu Zeit werden die Haufen umgeschaufelt, damit auch das Innere mit der Luft in Berührung kommt. Die mit Salpeter gehörig versehene Salpetererde wird entweder für sich oder mit frischer Holzasche versetzt und ausgelaugt. Wenn sie für sich ausgelaugt worden, so wird die Lauge mit einer Pottaschenlauge versetzt; man läßt die Lauge zum Absetzen der gröbsten Unreinigkeit in Ruhe, gießt die gereinigte Lauge ab, und erhitzt sie in kupfernen oder eisernen Kesseln, klärt mit aufgelößtem Tischlerleim, und dampft sie bis zum Krystallisationspunkte ab,

worauf sie in hölzerne Gefäße, Wachsgefäße, zu rohem Salpeter oder Salpeter vom ersten Sude anschießt, durch nochmaliges Auflösen, Abdampfen und Krystallisiren erhält man den geläuterten, raffinirten Salpeter oder Salpeter vom zweiten Sud. Die ausgelaugten Erden und Unreinigkeiten werden wieder zu Salpeterhaufen aufgehäuft.

4) Das Glaubersalz, schwefelsaures Natrum; und Bittersalz, schwefelsaure Talkerde.

Diese beiden Salze werden so häufig als Nebenprodukte bei andern technischen Arbeiten gewonnen, daß ihre Darstellung kein Gegenstand fabrikmäßiger Bearbeitung mehr ausmacht. Aus dem Bittersalze scheidet man durch kohlensaures Natrum oder Kali die Bittererde. Das Glaubersalz wird unter andern bei Bereitung des Salmiaks erhalten, und das Bittersalz kann aus der Mutterlauge mehrerer Salinen, auch aus jener von Meerwasser, gewonnen werden.

5) Der Salmiak, salzsaures Ammoniak. Salmiakfabrikation.

Dieses Salz wird durch Zusammensetzung des aus gefaultem Urin oder aus thierischen Stoffen durch Destillation erhaltenen Ammoniaks mit Salzsäure gebildet, zu welchem Behufe schwefelsaures Ammoniak mit Kochsalz gemischt wird, wobei Glaubersalz und Salmiak sich bilden. Durch Krystallisiren trennt man beide Salze, den Salmiak reinigt man durch Auflösen und wiederholtes

Krystallisiren; der so erhaltene Salmiak wird, in Zuckerhutform gebracht, raffinirter Salmiak. Da der Salmiak ein flüchtiges Salz ist, so läßt er sich auch durch Sublimation reinigen, wo er in runden Scheiben von krystallinischem Gefüge, Salmiakbrode, erhalten wird. Die Mutterlauge mehrerer Salinen, welche salzsauren Kalk, oder salzsaure Talkerde enthalten, lassen sich zur Darstellung des Salmiaks benutzen.

6) Der Alaun, schwefelsaure Kalithonerde. Alaunfabrikation.

Dieses Salz wird mittelst des Alaunschiefers, ein mit Schwefelkies eingemengter bitumnióser thoniger Schiefer, und anderer schwefelkieshaltigen Thonarten, nachdem solche verwittert sind, wodurch der Schwefel in Schwefelsäure übergeht, und saure schwefelsaure Thonerde entsteht, durch Zusatz von Kali oder schwefelsaurem Kali, gebildet. Am Schwefelkies reichhaltige Alaunerze, können erst geröstet und ihres überflüssigen Schwefels beraubt, daher zur Gewinnung des Schwefels vorher benützt werden, bevor man sie verwittern läßt. Die verwitterten Erze werden ausgelaugt, die Lauge zum Absetzen fremdartiger Theile längere Zeit der Luft ausgesetzt, dann versotten, die gehörig abgedampfte Lauge kommt in hölzerne Kasten, Kühlkasten, wo sich die Schlammtheile absetzen, dann wird die klare Lauge in andere Kasten, Rührkasten, Präcipitirkasten, gelassen, und mit Kali oder schwefelsaurem Kali oder statt dessen mit Aschenlauge, salzsaurem Kali, Fluß genannt, versetzt.

Das Kali verbindet sich mit der schwefelsauren Thonerde und fällt zu Boden; dieser Niederschlag heißt Alaunmehl. Die über dem Alaunmehl stehende Lauge wird in einen andern Kasten, Sumpfkasten, abgelassen, das Alaunmehl mit kaltem Wasser ausgewaschen, dann in einem bleiernen Kessel mit heißem Wasser aufgelößt, die Auflösung in Wachsgefäße gebracht, in welchen aus der Auflösung der Alaun nach einigen Tagen in großen Krystallen sich absetzt.

II. Lithurgie.

370) Welches ist der Gegenstand der Lithurgie?

Sie hat die Bereitung der künstlichen Steine, des Mörtels, der Ziegel, gemeiner Töpferwaaren, Steinguts, Porzellans, die Darstellung der künstlichen Edelsteine u. s. w. zum Gegenstande.

371) Welche mineralische Körper werden in diesem Zweige der technischen Chemie vorbereitet?

1) Kalk, kohlensaurer Kalk. Kalkbrennerei; Mörtelbereitung.

Das Kalkbrennen geschieht im Großen ausser in Gruben und Meilern in eignen Kalköfen, welche entweder liegende oder stehende sind, auch der Rumfordische Kalkofen wird hiezu angewandt. In diesen Oefen wird der rohe Kalkstein, kohlensaurer Kalk, mit den Brennmaterialien schichtweise aufgegeben, so daß er beständig im Gange bleibt, ohne abzukühlen, wodurch an Brennmaterial sehr gewonnen wird, auch kann das Brennen des Kalkes mit Ersparung von Brennmaterial dadurch

bewirkt werden, wenn man während des Glühens des Kalkes Wasserdämpfe durch denselben streichen läßt, da diese die Entbindung der Kohlensäure bei einer niederen Temperatur schneller bewirken. Bei dem Kalkbrennen kommt es vorzüglich darauf an, einen möglichst reinen Kalkstein zu wählen; war der rohe Kalk nicht rein, sondern mit Thonerde vermischt, so geht er bei der zum Garbrennen des Kalkes nöthigen Weißglühhitze in eine anfangende Schmelzung über, wodurch er im Wasser unauflöslich wird. Man sagt in diesem Falle, der Kalk sey todtgebrannt.

Wenn der Kalk gelöscht, d. h. mit Wasser zu einem Teige verbunden worden, und dieser mit Kieselerde, Quarzsand, vermengt wird, so verbinden sich beide, und erhärten an der Luft zu einer steinharten Masse (Mörtel); statt des Sandes dienen auch gebrannter und gepochter Thon, verschiedene Arten von Tuffwacken, die Puzolane und der Traß; zum Wasserbau dient ein Zusatz von Steinkohlenasche.

2) Der Gyps, schwefelsaurer Kalk. Gypsbrennerei; Stuccobereitung.

Das Brennen des Gypses hat die Abscheidung des in demselben befindlichen Krystallwassers zum Zwecke, und muß bei hinlänglich starkem aber doch mäßigem Feuer, das bei weitem schwächer ist als jenes beim Kalkbrennen, geschehen. Zu schwach gebrannt erhärtet der Gyps nicht schnell gut und gleichförmig mit Wasser; bei zu starkem Feuer erleidet er eine anfangende Schmelzung, und gibt

mit Wasser keine feste Verbindung; er heißt dann todtgebrannter Gyps.

Der Gyps kann verschiedentlich gefärbt werden, indem man den gepulverten und gesiebten Gyps mit einer verdünnten Leimauflösung, welcher die Farben zugesetzt werden, anrührt. Gypsbüsten und Statuen erhalten ein marmorartiges Ansehen und ähnliche Härte, wenn man sie zwanzig bis dreissig Minuten in eine gesättigte Alaunauflösung taugt, und dann noch weiter mit Alaunauflösung übergießt und abtrocknen läßt. Gyps mit feinem weißem Sand versetzt und mit dem nöthigen Wasser angerührt, gibt das Stucco, einen Mörtel, welcher zu den Stuccaturarbeiten gebraucht wird.

3) Der Thon, Thonerde. Ziegelbrennerei; Töpferkunst; Steingutfabrikation; Fayencefabrikation; Porzellanfabrikation.

Der Thon oder die Thonerde, die niemals rein in der Natur vorkommt, wird zu vielen Zwecken verwendet; nach den verschiedenen Anwendungen, die man von dem Thon macht, geschieht auch seine Auswahl.

Zu den Ziegelsteinen wird ein Thon gewählt, der ohne zu schmelzen eine starke Hitze verträgt, also ein Thon, der weder viel Kalk noch Schwefelkies enthält. Diesem Thon wird noch Sand zugesetzt, damit gut durchgearbeitet, und zu Mauer- oder Dachziegeln mittelst hölzerner Formen gestrichen, dann windtrocken gemacht, und entweder in einem liegenden oder stehenden Zie-

gelofen gebrannt. Sollen die Ziegeln glasurt werden, so erhalten sie eine solche Glasur, wenn sie vor dem Brennen mit ungelöschtem Kalk oder mit Steinkohlenstaub bestrichen und dann gebrannt werden.

Zur gemeinen Töpferwaare wird ein von gröberem Sande und Steinchen befreiter gemeiner Thon gewählt. Die Gefäße werden auf der Drehscheibe gebildet, die windtrockne Waare mit einer aus Bleiglätte und Lehm mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührten Glasur bestrichen, und in einem liegenden Töpferofen gebrannt, wodurch der Thon austrocknet und verhärtet, die Glasur aber in den Fluß kommt, und mit dem auf der Oberflasche selbst in Fluß kommenden Thone sich verbindet, soll die Glasur gefärbt oder bemahlt erscheinen, so mengt man derselben verschiedene Metalloxyde bei. Ist die Glasur gut aufgebrannt, so ist solche für die Gesundheit nicht schädlich, man kann aber auch eine bleifreie Glasur aus Glas und Pottasche oder aus kalcinirtem Natrum und Sand, vorher geschmolzen, dann fein gepulvert und mit Versatzlehm auf gleiche Weise vermengt und aufgetragen, anwenden.

Das Fayence ist eine edlere als die gemeine Töpferwaare, und hiezu wählt man auch einen reinen Thon, der ein stärkeres Feuer verträgt. Die hieraus gefertigte windtrockne Waare wird erst schwach gebrannt, geglüht, dann mit der aus Kieselerde, Blei- und Zinnoxyd durch Zusammenschmelzen, Pochen und Mahlen erhaltenen mit

Wasser angerührten Glasur bespühlt oder überzogen, und fertig gebrannt, endlich mit Emailfarben bemählt und nochmals gebrannt.

Das Steingut ist dichter als Fayence, und hat schon durch anfangende Schmelzung eine Zusammensinterung erlitten, auch ist es ohne besondere Glasur und nur auf der Oberfläche glasartig gemacht. Zum Steingut dient Thon, welchem zur Verhütung des zu starken Schwindens, Reißens, und um eine anfangende Schmelzung zu bewirken, ein Flußmittel z. B. Gyps zugesetzt oder ein schon kalkhaltiger Thon dazu genommen wird. Die windtrockne Waare wird vor dem Brennen, um die Oberfläche derselben glasartig zu machen, mit Kochsalzlauge bestrichen, oder wenn die Masse in stärkster Glut ist, Kochsalz in den Ofen geworfen. Durch Zusatz von Metalloxyden kann man die Steingutmasse verschieden färben. Einen schwarzen glasigen Ueberzug erhält dasselbe, wenn gepulverte Steinkohlen in den in größter Glut befindlichen Ofen geworfen, und dann der Zug des Ofens gemäßigt wird. — Das feinere sogenannte englische Steingut ist ein Mittelding von Fayence und Steingut. Es hat mit ersterem die Glasur, mit letzterem die steinartig gebrannte Masse gemein, und wird aus weißem feuerfestem Thon und gemahlenem Quarz gefertigt; die windtrockne Waare wird verglüht, dann mit der Glasur aus Mennig und Quarz versehen, und gut gebrannt. Das englische Steingut wird nach Art des Porzellans bemahlt, auch bringt man auf diese Thonwaare Kupferstiche an.

Das Porzellan, das edelste und schönste Thonfabrikat. Es besteht aus Thon, Porzellanerde, (Bestanderde, Kaolin) aus Kieselerde und einen Fluß, wie das Steingut; allein diese Materialien sind möglichst rein und fein gewählt, auf das innigste gemengt, und die Masse selbst ist mit einer eigentlichen strengflüßigen Glasur versehen. Die einzelnen Materialien zur Porzellanmasse werden, nachdem sie wohlgereinigt, auf das feinste zertheilt mit reinem Wasser zu einem Teige angefeuchtet, und dieser Teig ein Jahr lang an einem kühlen Orte aufbewahrt, wodurch eine vorläufige innige Verbindung und eine noch feinere Zertheilung und Durchdringung der Massentheile bewirkt wird. Man nennt dieses die Fäulung. Die so gefaulte Masse wird tüchtig durchknetet, und alle noch unreine Theile hinweggeschaft; dann theils aus freier Hand, theils mit Formen, theils mit Leeren, Schablonen, die Geräthe gebildet, windtrocken gemacht, und in einem gewöhnlichen Töpferofen schwach gebrannt, verglüht; diese verglühte Waare heißt rauhe Waare, Biscuit. Man versieht die rauhe Waare mit einer aus denselben Materialien, jedoch aus weniger Fluß, wie die Porzellanmasse gefertigten Glasur, schließt die Waare, um sie vor dem unmittelbaren Feuer des Ofens zu schützen, in Kapseln, Casetten, ein, und übergibt sie dem heftigsten Feuer des Porzellanofens; nach 15—20 Stunden wird der Ofen zugestellt, damit die Waare langsam verkühlt. Figuren erhalten keine Glasur.

Das Porzellan wird größtentheils mehr oder weniger bemahlt; die Farben bestehen aus Metalloxyden, wie zu der Glasmahlerei überhaupt. Die Metalloxyde werden entweder für sich mit Spiek- oder Terpentinöl angerieben, auf die völlig fertig gebrannte Waare aufgetragen, und noch einmal bei einem schwächeren Feuer eingebrannt, oder sie werden mit einem Glasfluße zusammengeschmolzen, dann fein gemahlen, mit Spiek- oder Terpentinöl aufgetragen und eingebrannt.

Ausser diesen Fabrikaten werden mit dem Thon noch allerlei Schmelzgeräthe, Schmelztiegel, erhalten; aus dem sogenannten Pfeifenthon, Tabakspfeifen, und aus gleichen Theilen Thon, Kalk und Kiesel schwachgebrannt die erfrischenden Gefäße, Alkarazas, die so porös sind, daß das Wasser durch sie schwitzt und verdünstet, wodurch das in ihnen befindliche Wasser kühl erhalten wird.

4) Künstliche Zubereitung der Steine, künstliche Edelsteine.

Zur Darstellung der künstlichen Edelsteine muß vorerst aus Bergkrystall, gereinigter und gebrannter Pottasche, gebranntem Borax, Mennig, Salpeter, Arsenik und schwarzem Braunsteinoxyd eine farblose reine Glasmasse, Krystallglas, welche man Straß nennt, bereitet werden. Diesen Straß versetzt man nun mit verschiedenen Metalloxyden, und schmelzt das Gemenge zusammen. Auf diese Weise erhält man durch Schmelzen des Straßes mit Goldpurpur, rothem Eisenoxyd,

Spiesglanzschwefel und Bergkrystallpulver den Rubin. Mit Spiesglanzglas, Goldpurpur, Braunstein und Straß den Granat; mit Spiesglanzglas, Eisenoxyd und Straß den Hyacinth, mit Spiesglanzglas und Straß den sächsischen, mit Spiesglanzglas, weißem Arsenik und Straß den ostindischen, und mit Spießglanzglas, Goldpurpur und Straß den brasilianischen Topes; mit Spiesglanzglas, Eisenbraunroth und Straß den Karneol; mit Spiesglanzglas, Kobaldoxyd und Straß den Smaragd; mit Mennig, durch Essig oxydirtes Eisen und Straß den Chrysolyth; mit Kobaldoxyd und Straß den Sapphir; mit Kobaldoxyd, oxydirtem Messing und Straß den Beryll; mit Braunstein, Goldpurpur und Straß den Amethyst; mit Mennig, Hornsilber, weißgebrannten Knochen und Straß den Opal.

III. Die Phlogurgie.

372) Was lehrt die Phlogurgie?

Sie lehrt die Bereitung und Benützung der natürlich vorkommenden entzündlichen Körper.

373) Welche Substanzen gehören hierher?

1) Die Steinkohlen. Verkohlung der Steinkohlen, Steinkohlentheer, Steinkohlengas.

Die Steinkohlen, ein als Brennmaterial geschätztes Mineral, können zu manchen Feuerungen wegen den beim Verbrennen derselben sich entbindenden schwefeligen Dünste und anderer riechenden

flüchtigen Theile nicht wohl gebraucht werden; man reinigt sie daher durch Rösten, welches man das Abschwefeln der Steinkohlen nennt, allein besser geschieht dieses durch eine Verkohlung, wobei man ausser den verkohlten Steinkohlen, Coaks, noch Steinkohlentheer, welcher zu Pech versotten werden kann, und eine beträchtliche Menge brennbares Kohlenwasserstoff- und ölbildendes Gas erhält, welches nach gehöriger Reinigung, als ein vorzügliches Leucht- oder Brennmaterial benutzt wird. Zum Behufe der Steinkohlengasbereitug werden die Steinkohlen in eisernen Retorten geglüht, die entweichenden Dämpfe und Gasarten werden in Vorlagen zum Theil zu Theer und wässerigem Ammoniak verdichtet, das Gas aber von da in einen mit Kalkmilch versehenen Behälter gebracht, und nach erfolgter Reinigung in den Gasbehälter, Gasometer, gelassen, aus welchem es durch Röhren, die mit Hahnen versehen sind, an die Orte geleitet wird, die man damit beleuchten will, beim Oeffnen des Hahnes tritt das Gas hervor, und verbrennt entzündet mit einer weißen hellleuchtenden Flamme.

2) Der Torf. Torfverkohlung.

Der Torf, obgleich ein für sich häufig angewandtes Brennmaterial, wird aber für manche Feuerarbeiten dann erst brauchbar, wenn derselbe verkohlt worden. Die Verkohlung wird theils in Meilern, besser aber in einem eignen Verkohlungsofen vorgenommen. Die Torfkohle mancher Torfarten können mit Vortheil zum Eisenausschmelzen

verwendet werden. Wird die Torfverkohlung mit Rücksicht auf die sich entbindenden flüchtigen und zum Theil wieder zu verdichtenden Stoffe vorgenommen, so gewinnt man ebenfalls, jedoch weit weniger als bei den Steinkohlen, Torftheer.

3) Schwefel. Gewinnung des Schwefels im Großen.

Der Schwefel wird aus seinen Erzen durch Ausschmelzung im Verschlossenen, entweder in eignen Oefen, oder in Gefäßen von Thon, welche in einem Ofen, Schwefeltreibofen, angebracht sind, gewonnen. Der in eignen Oefen in Dunstgestalt ausgeschiedene Schwefel wird durch Röhren in ein kühles Behältniß, Schwefelkammer, geleitet, worin sich der Schwefel als Rohschwefel ansetzt; dieser wird nun in weithaltigen eisernen Kolben, Läuterungskrügen, durch Destillation gereinigt, und in hölzerne walzenförmige Formen gegossen, Stangenschwefel. Wird dieser nochmals sublimirt, so erhält man den Schwefel in lockern Massen, Schwefelblumen.

4) Der Phosphor. Phosphorgewinnung.

Man gewinnt den Phosphor aus weißgebrannten Knochen, phosphorsaurem Kalke, welche durch Schwefelsäure in der Siedhitze zersetzt werden; die dadurch abgeschiedene Phosphorsäure wird zur Trockne gebracht, und mit Kohlen in einem Destillirgefäße erhitzt, wobei der Phosphor sich verflüchtiget, in der Vorlage unter Wasser in Körnern erhalten wird. Er wird unter Wasser geschmolzen, und in Stangen geformt. Der Phosphor wird

unter andern zu den Phosphorfeuerzeugen, zu den Turnirkerzen u. s. w. benützt.

IV. Die Hialurgie.

375) Was begreift die Hialurgie?

Sie begreift die chemischen Grundsätze der Glasmacherkunst.

376) Welche Gegenstände gehören hieher.

Das Glas und seine verschiedenen Arten.

1) Das Glas. Glasfabrikation.

Die Glasfabrikation zerfällt in mehrere Arbeiten, deren erste die Auswahl und Vorbereitung der zu den verschiedenen zufertigenden Gläsern dienenden Materialien ist. Hiezu werden und zwar zu weißen farblosen Gläsern reiner Quarz und reines Kali oder Natrum als die Hauptingredienzen des Glases gewählt; das reinste Glas heißt Krystallglas. Statt der reinen Kieselerde dient zu dem gewöhnlichen Glase Quarzsand gewöhnliche Pottasche, zu grünem Bouteillenglase auch Halzasche. Der Quarzsand muß gehörig gereinigt, geglüht, im Wasser abgelöscht, gepocht und gesiebt sein; auch kann für die Pottasche käufliche Sode verwendet werden; ebenso kann statt Pottasche und Sode Glaubersalz, jedoch mit einem Zusatze von Kalk und Kohlenpulver angewandt werden. Zur Bereitung des für achromatische Fernröhren nöthigen Flintglases dient ein Zusatz von Bleioxyd, Bleiglätte, Mennig; auch Flußspat wird zur Ersparung der Pottasche der Glasmasse zugesetzt. Um die Glasmasse noch mehr zu reini-

gen, setzt man derselben noch Braunstein, Arsenik und Salpeter zu, welche jene Theile der Glasmaterialien, die das Glas verunreinigen und färben, oxydiren und verflüchtigen oder entfärben. Die Verhältniße dieser Materialien richten sich nach der Güte derselben, nach der Hitze des Ofens und nach der Art des Schmelzprodukts und der Zusätze. Die gemengten vorher geglühten und feingepochten Substanzen heißen Glasfritte, und sind nun zu den weiteren Operationen zum Schmelzen in den aus feuerfestem weißen eisenfreien Thon bereiteten Schmelzgefäßen, Glashäfen, und nach gehörig geschehener Schmelzung zum Formen der Gläser geschickt.

Soll das Glas undurchsichtig mattweiß werden, so werden der Fritte weißgebrannte Knochen, Knochenasche, zugesetzt. Ein solches Glas heißt Beinglas, Milchglas.

Noch schöner weiß und ganz undurchsichtig wird das Glas durch eiuen Zusatz von Zinn- und Bleioxyd; ein solches Glas stellt das Schmelzglas, Email dar. Soll das Glas gefärbt erscheinen, so werden demselben verschiedene Metalloxyde zugesetzt, z. B. zum Blaufärben Kobaldoxyd, zu andern Farben die oben bei den künstlichen Edelsteinen bemerkten Metalloxyde.

Die Schmelzung des Glases geschieht in feuerfesten Ofen, Schmelzofen, Glasofen, welche an der Seitenwand mit Oeffnungen, Arbeitslöcher, versehen sind, die Schmelztiegel werden an der in der Seitenwand gelassenen Oeffnuugen,

Tiegellöcher, eingeschoben, und auf erhöhte Gesimse, Bänke, gestellt, die Löcher dann mit Steinen zugestellt.

Während dem Schmelzen der Glasmasse setzen sich auf der geschmolzenen Masse mehrere fremdartigen salzigen Theile, Glasgalle, ab, welche mit eisernen Löffeln abgenommen wird.

Ist die Glasmasse gehörig geschmolzen, so wird solche mittelst des Blasens und Drehens zu Gefäßen, Tafelglas u. s. w. verarbeitet, bei der Spiegelfabrikation aber der ganze Inhalt des Tiegels auf eine kupferne oder bronzene ebene und geschliffene Platte ausgegossen, und mit einer metallenen Walze geebnet. Die fertige Glaswaare kommt in einen schwachgeheizten Ofen, Kühlofen, damit sie langsam abgekühlt wird; durch zu schnelle Abkühlung würde das Glas zu spröde werden und zerspringen.

Wenn man am beßten Bouteillenglas, umgeben mit Gyps, Sand, ausgelaugter Asche, in einem Tiegel anhaltend und endlich bis zum Weißglühen erhitzt, so findet man das Glas nach allmählichem Erkalten undurchsichtig und weißlich härter als vorher und besser die Abwechslung von Hitze und Kälte ertragend. Ein solches Glas heißt Reaumur'sches Porzellan.

V. Die Metallurgie.

376) Was umfaßt die Metallurgie?

Sie umfaßt alles, was die Gewinnung und Ausscheidung der Metalle aus ihren Erzen und

die Anwendungen der verschiedenen Metalle betrifft.

377) Welches sind sonach die einzelnen Gegenstände der metallurgischen Chemie?

1) Die Ausscheidung oder Gewinnung der Metalle aus ihren Erzen, und die Prüfung der Erze.

Die Metalle kommen nur selten rein (gediegen) in der Natur vor, sondern sind zum Theil als Oxyde mit andern Erdarten, zum Theil mit Schwefel, Arsenik und Säuren verbunden, und heißen in letztem Falle vererzt, oder die Verbindungen Erze. Oft sind auch mehrere Metalle in einem Erze enthalten.

Die Gewinnung der Metalle aus ihren Erzen im Großen ist der Gegenstand des Hüttenwesens. Sie beruht auf nachfolgenden Operationen.

Die nach den Regeln der Bergwerkskunst gewonnenen und zu Tage geförderten Erzmassen werden bergmännisch geschieden, d. h. unhaltiges taubes Gestein wird von den gehaltigen Theilen abgehauen, in kleine Stücke zerschlagen, um die reichhaltigen von den armen und auch die verschiedenen Erze von einander sondern zu können. Diese Arbeiten nennt man das Aushalten und Klauben der Erze.

Die zweite Arbeit hat zum Zweck, die Erze zum Waschen und leichteren Schmelzen vorzubereiten, welches durch das Pochen derselben in den Pochwerken geschieht, wodurch die Erze zu Pulver, Schlich, zermalmt werden; werden

die Erze nicht gewaschen, so werden sie auch nur zu grobem Schlich gepocht, und dann hierbei nur von Zeit zu Zeit mit Wasser etwas angefeuchtet. Schlich, der gewaschen wird, wird sehr fein in vollem Wasser gepocht. Reiche Erze werden nicht gepocht. Erze mit sehr hartem Gestein werden auch wohl vor dem Pochen, um mürber zu werden, geröstet. Das Waschen wird vorgenommen, um das Gestein, Steinschlich von dem Erze, Erzschlich, zu trennen, und geschieht zuerst in hölzernen Gerinnen von geringem Gefälle, dann in hölzernen Schlemmgraben, und endlich auf Waschheerden, beide von stärkerem Gefälle.

Mehrere Schwefel und Arsenik haltende Erze werden vor dem Schmelzen geröstet, welches in eignen Röstöfen zur Entfernung dieser flüchtigen Theile vorgenommen wird.

Das Schmelzen der so vorbereiteten Erze zur Gewinnung der Metalle aus denselben geschieht in Schmelzöfen von verschiedener Einrichtung, wobei den Erzen theils Fluß, theils Scheidungsmittel, Zuschläge, beigesetzt werden, wodurch nun die Erze bei hinlänglichem Feuer in Fluß gebracht, sich in Metall und Schlacke scheiden. Ersteres spezifisch schwerer sammelt sich unter der Masse.

Als Zuschläge dienen Kohle, als Flüsse im Großen Flußspat, Eisenkies, Bleiglätte, leichtflüßige Schlacke, Kalk und Thon.

Der Schmelzproceß wird meistens in Schachtöfen, welche Gebläsöfen sind, verrichtet, und

bestehen unter andern aus dem gemauerten Schachte, und dem aus Lehm und Kohlenstaub geschlagenen Heerde; zum Gebläse wird am vortheilhaftesten das englische oder baader'sche Cylindergebläse angewendet.

Um indessen den Schmelzprozeß im Großen zu kontrolliren, werden die Erze auf ihren Metallgehalt auf dem trocknen Wege geprüft.

Zu dem Ende wird das fein zerriebene, und wenn die Erze im Großen geröstet und gewaschen werden, auch vorher geröstete und geschlemmte Erz mit den nöthigen Zuschlägen, wo möglich nach dem Schmelzprozeß im Großen gewählt, vermengt, in einer Probiertute in einem gutziehenden Windofen oder vor dem Gebläße einer hinlänglichen Hitze ausgesetzt, sodann die Probiertute zerschlagen, wo man dann unter der Schlacke das Metallkorn, den König, findet.

Bei Erzen, die das Metall gediegen enthalten, setzt man bei der Probe Borax als Flußmittel zu, jenen, welche das Metall mit Schwefel vermengt enthalten, wird Kali, und den das Metall oxydirt enthaltenden Erzen wird Kohle zugesetzt. Zu diesen Arbeiten im Kleinen dient der Windofen und das Gebläse; bei einigen Proben bedient man sich auch des eigentlichen Probirofens.

Bei diesen Proben wird der Metallgehalt sogleich dem Gewichte im Großen entsprechend angegeben, indem man ein bestimmtes Gewicht in so viel gleiche Theile eintheilt, als der Centner Pfunde hat; dieses Gewicht heißt der Probirzentner,

und die Theile Probirpfunde. Eine feine Wage, Probirwage, dient zur Gewichtsbestimmung.

Um Erze auf ihren Metallgehalt sowohl, als auch auf ihre übrigen Bestandtheile genauer zu untersuchen, dient die chemische Analyse oder die Probe auf nassem Wege.

Oft sollen Metalle, die mit einander verbunden sind, getrennt werden; man nennt diese Zerlegung im Großen die technische Metallscheidung. Diese Arbeit muß nach den verschiedenen mit einander verbundenen Metallen auf verschiedene Weise geschehen; sie beruhet auf dem Grundsatze, die Metallgemische mit solchen Substanzen entweder auf nassem oder auf trocknem Wege in Berührung zu bringen, und durch Wirkung ihrer stärkeren chemischen Anziehung zu einem oder dem andern Bestandtheile der Mischung mit diesen zu verbinden, und so den andern Bestandtheil, hier das zu scheidende Metall, abzuscheiden, so kann z. B. das Gold vom Silber durch Salpetersäure, das Silber vom Kupfer durch Blei, das Kupfer aus seiner Verbindung mit Zinn und Zink im Glockenmetalle durch sauerstoffhaltige Körper z. B. Braunstein, mit Beiwirkung der Luft geschieden werden.

2) Die Metallegirung.

Sie ist die Verbindung der Metalle unter einander, und wird häufig vorgenommen, um weicheren Metallen mehr Härte zu geben, oder sehr spröde Metalle durch andere zur Bearbeitung geschickter zu machen. Die Legirungen der Metalle

geschehen durch Zusammensetzungen derselben mit oder ohne Flußmittel. Besonders wird Gold und Silber mit andern Metallen zu den Münzen legirt oder beschickt. Die Legirung des Goldes mit Silber heißt die weiße, mit Kupfer die rothe, mit Silber und Kupfer die gemischte Karatirung. Die Legirung oder Karatirung des Goldes mit dem Kupfer ist die gewöhnlichste. Das hierdurch erhaltene Metallgemisch ist härter und wird nicht so leicht abgenützt, als reines Gold. Bei dieser Legierung rechnet man nach Karaten, indem man die Mark in 24 Karate, den Karat in 12 Gräne abtheilt. Eine Mark reines Gold heißt eine Mark fein oder 24 kratig. Die mit Silber oder Kupfer beschickte Mark Goldes heißt rauhe oder beschickte Mark; soviel die rauhe Mark reines Gold enthält, soviel karatig heißt das Gold; z. B. 23 karatig Gold ist solches, welches in der Mark 23 Karat Gold und ein Karat Kupfer oder Silber enthält.

Das Silber wird mit Kupfer legirt, um ihm mehr Härte und Dauer zu geben. Bei dieser Legirung rechnet man nach Lothen, und theilt die Mark in 16 Lothe, das Loth in 18 Grän. Auch hier heißt eine Mark reines Silber eine Mark fein, oder eine rauhe, beschickte Mark. Ganz reines Silber heißt 16 löthig. Silber, das in einer Mark 1 Loth Kupfer enthält, heißt 15 löthig u. s. w.

Mehrere Metalle werden noch mit einander legirt, so Kupfer und Arsenik zu Weißkupfer,

Zink und Kupfer zu Messing, Zinn und Kupfer zu Kanonenmetall, Bronze, Kupfer, Zinn und Silber zu Glockenmetall; in Blättern ausgewalztes Zinn mit Quecksilber legirt, gibt die Spiegelfolie zum Belegen der Spiegel, Kupfer, Zinn und Arsenik geben das Spiegelmetall zu den Spiegeln in Telescopen; Kupfer, Messing und Zinn bilden das Tombak. Kupfer und Zink in verschiedenen Verhältnißen legirt liefern das Pinschbek, Prinzmetall, das Semilor u. s. w.

Zu den Legirungen der Metalle gehört auch die Vermetallung, oder die Belegung Ueberziehung der Metalle mit andern Metallen, so z. B. die Plattirung mehrerer Metalle mit Silber, die Vergoldung, Versilberung, Verplattirung des Kupfers, die Verzinnung des Kupfers, Eisens u. a., auch das Löthen der Metalle ist hier zu erwähnen. Bei der Vermetallung werden die reinen Oberflächen der Metalle durch Wirkung anderer Körper zumal solcher, welche die Anhaftung der Metalle, so aufgetragen werden sollen, entweder durch eine anfangende Schmelzung der Metalloberfläche oder durch Beförderung der chemischen Anziehung zwischen den beiden zu verbindenden Metalle begünstigen, mit einem mehr oder weniger dauerhaften Ueberzuge von andern Metallen versehen; so die Vergoldung und Versilberung durch Quecksilber und Wärme, die Verzinnung durch Salmiak, die Plattirung durch Borax; das Löthen geschieht theils mit leicht-

flüßigen Metallen, welches Schnellloth heißt; beim Löthen strengflüßiger Metalle wendet man auch ein strengflüßigeres Loth, Schlagloth, an.

3) Die Metallbedeckung.

Außerdem, daß Metalle mit andern Metallen durch Vermetallung belegt werden, werden sie auch noch auf mannichfaltige andere Art bedeckt; dahin gehört das Metalllakiren, mit verschiedenen Lacken, z. B. Bernsteinlack, Goldlack u. a. m.; das Metallbronziren, so das Eisen mit Musivgold, mit Kupferstaub; das Metallemailiren, wozu das Email, Schmelzglas, angewendet wird, und das Metallradiren oder Metallätzen, so z. B. Kupfer durch Salpetersäure.

4) Metallverbindung mit brennbaren einfachen Stoffen.

Die Verbindungen mehrerer Metalle unter einander mit Schwefel und Kohlenstoff sind technische Arbeiten, welche im Großen ausgeführt werden; so wird aus der Verbindung des Quecksilbers und Schwefels durch Sublimation der Zinnober dargestellt. Wird der Zinnober anhaltend mit Wasser oder Essig fein gerieben, so erhält man die unter dem Namen Vermillon bekannte Farbe. Durch Sublimation eines Gemenges von Quecksilber, Zinn, Salmiak und Schwefel erhält man eine Verbindung von Schwefel und Zinnoxyd, welches Musivgold genannt wird, und seiner schönen goldglänzenden Farbe wegen zum Bronziren und als Mahlerfarbe angewendet wird. Aus der Verbindung des weichen

Eisens mit dem Kohlenstoff entsteht der Stahl; wird derselbe geschmolzen, so erhält man den Gußstahl.

5) Die Metallfarbenbereitung.

Viele Metalle ertheilen als Oxyde für sich allein andern Körpern, und wie schon bemerkt, den Gläsern und glasartigen Substanzen durch Zusammenschmelzen mit denselben verschiedene Farben. Diese Metalloxyde können also als eben soviele Metallfarben angesehen werden; allein mehrere Verbindungen verschiedener Metalle mit andern Stoffen bilden ebenfalls noch verschiedene Farben, die man insbesondere mit dem Namen der Metallfarben belegt, die Darstellung mehrerer derselben geschieht im Großen fabrikmäßig, andere aber werden zu gewissen Zwecken nur im Kleinen bereitet. Zu letzteren gehören unter andern der Goldpurpur aus der salzsauren Goldauflösung durch Zinnauflösung niedergeschlagen, eine Verbindung von Gold- und Zinnoxyd.

Fabrikmäßig werden folgende Metallfarben dargestellt:

Aus Kupfer unter andern der Grünspan, ein mit Kohlensäure, und Essigsäure verbundenes Kupferoxyd; das braunschweiger Grün, ein mit Kohlensäure verbundenes Kupferoxyd; scheelisches Grün, ein mit Wasser verbundenes arseniksaures Kupferoxyd.

Aus dem Blei das Bleiweiß, ein kohlensaures Bleioxyd durch Aufsetzen des in Tafeln oder in dünnen Platten bearbeiteten Bleies der Einwirkung

von Essigdünsten bei einem gehörigen Wärmegrad, in den Bleiweißfabriken erhalten. Das Massikot ein gelbes, die Mennige ein rothes, durch Oxydation an der Luft in gehöriger Hitze, ersteres mit weniger, letzteres mit mehr Sauerstoff verbundenes Bleioxyd. Aus dem Eisen unter andern das berliner Blau, blausaures Eisen mit Thonerde verbunden, durch Glühen thierischer Stoffe z. B. des getrockneten Blutes, mit Pottasche und etwas Eisen, wodurch man blausaures Eisenkali erhält; die Auflösung dieser geglühten Masse heißt Blutlauge. Wird diese mit einer Auflösung von Alaun und Eisenvitriol versetzt, so fällt das blausaure Eisenoxyd mit der Thonerde des Alauns als berliner Blau nieder.

Von dem Zinn haben wir schon das Musivgold angeführt. Aus weißem Spiesglasoxyd, mit einem Bleiflusse wird das Neapelgelb gebildet. Von dem Quecksilber gehört der Zinnober hierher.

Aus dem Kobald. Die Schmalte, ein Kobaldoxyd, das mit einer Glasmasse zusammengeschmolzen und zu feinem Pulver gemahlen, in den Blaufarbenwerken bereitet wird. Wenn arseniksaures Kobaldoxyd mit frischgefällter Thonerde verbunden getrocknet und bis zur durchgehenden blauen Farbe geglüht wird, so erhält man das thenardische Blau.

6) Die Metallsalze. Metallsalzfabrikation.

Einige metallische Salze sind ebenfalls Gegenstand einer fabrikmäßigen Bearbeitung, so unter andern der Bleizucker, essigsaures Bleioxyd, welcher durch Auflösen des Bleies in Essigsäure, Abdampfen der Lauge, und Krystallisiren des entstandenen essigsauren Bleioxyds oder des Bleizukkers gewonnen wird. Einige andere Salze, wie das äzende Quecksilber-Sublimat, salzsaures Quecksilberoxyd, dann die unter dem Namen der Beizen bekannten Salze, z. B. das salpetersaure und salzsaure Zinn; mehrere Eisensalze gehören zu den Arbeiten der sogenannten chemischen Fabriken.

VI. Hydrurgie.

378) Was lehrt die Hydrurgie.

Sie lehrt die Kenntniß der guten oder fehlerhaften Beschaffenheit des für viele technische Arbeiten unentbehrlichen Wassers und die Art seiner Reinigung für technische Zwecke; die Darstellung künstlicher Mineralwasser im Großen, sowie die Anwendung der Wasserdämpfe bei verschiedenen Arbeiten.

379) Welche Gegenstände sind sonach näher zu betrachten?

1) Das Wasser, dessen Beschaffenheit und Reinigung für technische Zwecke.

Das gemeine Wasser, welches in der Natur theils als Quell- und Flußwasser, theils als Regen- und Schneewasser vorkommt, ist nicht von gleicher Beschaffenheit. Frisch gefallenes Regen- oder Schneewasser sind für viele technische

Zwecke hinlänglich reine Wasser, aber Quell- und Flußwasser sind mehr oder weniger mit fremdartigen Stoffen beladen, welche dasselbe zum Gebrauche bei mehreren technischen Arbeiten unbrauchbar machen. Man unterscheidet weiche und harte Wasser, ersteres enthält wenig salzige oder erdsalzige Theile, und zersetzt nicht die Seife. Letzteres enthält mehr salzige erdige Theile, löst die Seife nicht gehörig auf oder zersetzt dieselbe; wenn ein solches Wasser zur Hälfte abgedampft wird, so schlagen sich die salzigen erdigen Theile, weil sie nicht mehr aufgelößte bleiben können, nieder, und bedecken den Boden und die Wände der Gefäße mit einer weißen Rinde. Zu technischen Zwecken kann das Wasser durch Abkochen, durch Zusatz von verdünnter Säure, und durch mit Kleie sauer gemachtes Wasser verbessert werden, fauliges Wasser wird durch Schütteln mit Kohlenpulver gereinigt; auch wird ein solches Wasser nicht allein sehr verbessert, sondern selbst vor dem Verderben geschützt, wenn dasselbe in Fässern, deren Tauben auf der inneren Seite etwas verkohlt sind, aufbewahrt wird. Durch vorsichtige Destillation und Kochen wird ein ganz reines Wasser erhalten.

2) Die Mineralwasserfabrikation.

Die Bereitung der künstlichen Mineralwasser ist da, wo die Natur diese wirksamen Heilmittel verweigerte, ein Gegenstand der Bearbeitung im Großen. Nach der verschiedenen Natur der nachzuahmenden Mineralwasser sind auch die zur künstlichen Darstellung dieser Wasser nöthigen Geräth-

schaften und die Wahl der Ingredienzen sehr verschieden. Vor allem aber ist eine qualitative und quantitative Kenntniß der Bestandtheile der natürlichen Mineralwasser, die künstlich dargestellt werden sollen, erforderlich. Da die meisten Mineralwasser mehr oder weniger Kohlensäure enthalten, oder jene Wasser, die derselben ermangeln, statt dieser andere nur in Gasgestalt mit dem Wasser zu verbindende Stoffe besitzen, so ist die Kenntniß eines Apparates, wodurch man Wasser mit gasförmigen Substanzen verbindet, bei der Bereitung von künstlichen Mineralwassern der vorzüglichste Gegenstand. Ein solcher Apparat besteht aus einem Fasse aus Linden- oder Birkenholz; in der Taube dieses Fasses wird eine senkrechte einen Zoll weite röhrenförmige Oeffnung niedergebohrt; eine ähnliche Röhre wird in dem Boden des Fasses horizontal bis zum Mittelpunkte des Fasses hingebohrt. Die senkrechte Röhre der Taube und jene im Boden müssen genau auf einander treffen, so daß sie einen zusammenhängenden Luftkanal bilden. Da, wo sich die Röhre in der Mitte des Faßbodens endigt, bohrt man abermals ein Loch von oben senkrecht in den Faßboden nieder, und so entsteht die Oeffnung, durch welche das Gas in das Wasser des Fasses treten soll. In dieses stehende oben offene Faß läßt man ein zweites genau passendes verfertigen, und stellt es mit dem offnen Ende in das Untere in das erste Faß, durchbohrt die obere verschlossene Seite dieses zweiten Fasses, und verschließt sie mit einem guten passenden Stopfen. Will man diesen

Apparat z. B. zur Anschwängerung des Wassers mit Kohlensäure, mit Hydrotionsäure u. s. w. gebrauchen, so wird das Gas aus einem Entbindungsgeräth durch die Luftleitungsröhre, welche mit der Oeffnung in der Faßtaube verbunden wurde, in das Faß unter das Wasser geleitet, das Gas häuft sich unter dem inneren Fasse an, und hebt dasselbe allmählig in die Höhe; durch Gewichte vermehrt man den Druck, wodurch das Gas in das Wasser gepreßt wird. Eine abgelassene Probe zeigt, ob das Wasser von dem Gase genug aufgenommen hat, worauf das Wasser in Krüge oder Bouteillen gefüllt, diese gut verstopft und verpicht werden.

Es versteht sich von selbst, daß man vorher dem Wasser jene Substanzen zusetzt, welche in den natürlichen Wassern enthalten sind. Salzige Theile werden daher vorher in dem Wasser aufgelößt. Zu Eisenwassern hängt man vorher etwas reine Eisenfeile in Leinwand gebunden in dem Wasser im Fasse auf. Bei Wassern, die keine Kohlensäure oder sonstige gasförmige Stoffe, sondern nur salzige Theile enthalten, werden diese geradezu in reinem Wasser und in richtigen quantitativen Verhältnissen aufgelößt. Auch die künstlichen Bäder gehören hierher, wie z. B. Schwefelbäder, Eisenbäder, Loh- und Kräuterbäder u. a. m., worüber Döbereiner eine zweckmäßige Anleitung geliefert hat.

3) Benutzung der Wasserdämpfe zu verschiedenen technischen Zwecken.

Bei sehr vielen technischen Arbeiten kann man mit Vortheil die Wasserdämpfe anwenden, um nicht allein Kochungen, Ausziehungen oder Extraktionen, Verdampfungen, Destillationen, Austrocknungen, Reinigungen z. B. der Wäsche im Großen u. a. m. zu bewirken. Für alle diese und mehrere andere Arbeiten, wie Bewegung vieler Maschinen durch Dampf (Dampfmaschinen) werden die Wasserdämpfe in einem Dampfkessel mit Sicherheits-Ventille versehen erzeugt, und nun durch Röhren oder auf andere Weise zu ihren Bestimmungen geleitet. Es würde zu weit führen, alle einzelne Apparate, die die Benutzung der Wasserdämpfe zum Zwecke haben, hier einzeln beschreiben zu wollen. Indessen verdient noch erwähnt zu werden, daß auch zu mehreren Arbeiten des bürgerlichen Haushaltes die Anwendung der Wasserdämpfe nicht allein möglich, sondern praktisch bewährt, großen Nutzen verschafft. Dingler hat über die Benutzung der Wasserdämpfe zu mehreren technischen und häuslichen Arbeiten eine ausführliche Abhandlung geliefert.

Zweites Kapitel.

Von der technischen Phytochemie oder der technischen Pflanzenchemie.

380) Womit beschäftigt sich die technische Pflanzenchemie überhaupt?

Sie hat die Ausscheidung und Bearbeitung mehrerer Pflanzenedukte und deren technische Benutz-

ung, sowie die aus Pflanzen oder Pflanzentheilen zu erzeugenden Pflanzenprodukte und deren technische Darstellung und weitere Zugutmachung zum Zwecke. Sie umfaßt sonach überhaupt die technisch-chemische Gewinnung der Pflanzenedukte und die technisch-chemische Darstellung der Pflanzenprodukte zum Gegenstand.

I. Technisch-chemische Bearbeitung der Pflanzenedukte.

382) Welche technisch-chemische Arbeiten beruhen auf der Gewinnung und weitere Benutzung der Pflanzenedukte?

Die Zukerfabrikation, die Stärkebereitung, die Pflanzenfaßerbearbeitung, die Oelbereitung und Oelraffinerie, die Harzbenutzung, die Pflanzensalz-Ausscheidung, und die Pflanzenfarbenbereitung.

383) Was ist von diesen Arbeiten einzeln zu bemerken?

1) Von der Zuckerfabrikation und Zuckerraffinerie.

Die Gewinnung oder Ausscheidung des Zuckers im Großen macht den Gegenstand der Zuckerfabrikation, Zuckersiederei aus. Der Zucker ist in vielen Pflanzen theils als fester krystallisirbarer Zucker, theils als flüssiger, Schleimzucker, enthalten, so in dem Zuckerrohr, im Ahorn, in den Runkelrüben u. a. m. Aus dem ausgepreßten Safte des Zuckerrohrs wird der Zucker durch Abdampfen als Rohzucker, Moskovade, auch Farinzucker gewonnen. Aus dem Ahorn erhält

man durch Anbohren des Stammes dieses Baumes im Frühjahre den Saft, aus welchem, sowie auch aus dem ausgepreßten Safte der Runkelrüben, ein Rohzucker durch Abdampfen dieser Säfte dargestellt werden kann. Dieser Rohzucker wird in den Zuckerraffinnerien gereinigt, indem man ihn im Wasser auflößt, mit eyweißhaltigen Substanzen z. B. Blut dann Zusatz von Kalkwasser oder besser mit gut ausgeglühter thierischer Kohle aufkocht, die oben darauf sich absetzende Unreinigkeiten mit Schaumlöffeln abnimmt, den gereinigten Saft durchseiht, und aufs Neue bis zum Krystallpunkte abdampft, die Flüßigkeit dann in mit Fäden durchzogene Krystallisirgefäße bringt, in welchen der Zucker in Krystallen, Kandiszucker, anschießt; soll der Zucker in Hutform dargestellt werden, so wird der Zuckersaft bis zur körnigen Consistenz rasch abgedampft, und kommt dann in Formen von gebranntem unglasirtem Thon, in welchen er, wenn er erstarrt ist, mit Thon, welcher mit Wasser zum Brei angerührt worden, gedeckt wird. Die Formen haben an der Spitze eine Oeffnung, die erst verschlossen hernach aber geöffnet wird, um den, durch das aus dem Thone durch den Zucker dringende Wasser, welches die färbende und schleimzuckerigen Theile auflößt, abfließenden Theilen einen Ausweg zu verschaffen; die Formen sind zu dem Ende über andere Gefäße gestellt, in welchen sich die abfließenden Theile sammeln; ist auf diese Art der Zucker gehörig rein und trocken genug, so wird derselbe aus den Formen genom=

men, und in eignen Trockenstuben getrocknet, und in blaues Papier verpackt. Der abfließende Syrup wird unter dem Namen Melasse, Zuckersyrup, in Handel gebracht, oder zu Zuckerbrandwein benutzt.

Daß aus der Stärke ein eigener Zucker gewonnen werden kann, ist schon früher erwähnt worden. Zur Darstellung dieses Zuckers eignet sich vorzüglich die Kartoffelstärke, welche man in Wasser zertheilt nach und nach in eine durch Wasserdämpfe bis zum Sieden erhitzte verdünnte Schwefelsäure (auf 100 ℔ Stärke 4—5 ℔ Schwefelsäure mit 100 ℔ Wasser verdünnt) trägt, und unter fleißigem Umrühren zumal Anfangs das Ganze sieben bis acht Stunden kochen läßt, hierauf die Säure mit Kalk sättigt, die Flüßigkeit nach Absetzung des Gypses hell abgießt, und bis zur Hälfte eindampft, diesen Saft einige Zeit ruhig stehen läßt, damit aller übrige noch aufgelößt gewesene Gyps sich absetzt, dann die vom Bodensatze abgegossene Flüssigkeit bis zur Syrupconsistenz eindampft, und in einem Gefäße von Steingut hinstellt; nach einigen Tagen ist alles zu einer körnigen Zuckermasse erstarrt; man bringt diese unter eine Presse, preßt den flüßigen Schleimzucker ab, und erhält so einen festen zerreiblichen Zucker von weißer Farbe, welcher zu den meisten Anwendungen, die man vom Zucker macht, eben so gut wie Rohrzucker gebraucht werden kann, derselbe ist süß indessen nicht so stark als Rohrzucker, und man bedarf 1½—2 mal soviel Stärkzucker, um eine gleiche Süßigkeit wie mit Rohrzucker hervorzubringen.

2) Von der Stärkefabrikation.

Die Stärke wird im Großen aus dem Weizen und aus Kartoffeln ausgeschieden, entweder durch bloßes Auswaschen und Auspressen mit kaltem Wasser, oder durch Gährung. Erstere Methode dient vorzüglich zur Ausscheidung der Stärke aus Kartoffeln, doch kann solche auch zur Gewinnung der Stärke aus dem Weizen angewandt werden. In den Fabriken wendet man jedoch die Gährung an, weil dadurch die Stärke vollkommen ausgezogen wird. Zu diesem Behufe wird der Weizen geschroten, mit Wasser in Bottige eingeweicht, und ein Theil, aus Sauerteig und Wasser, erhaltenes Sauerwasser zur schnelleren Einleitung der sauren Gährung zugesetzt. Man überläßt die Masse der Gährung, bis sie sich niederschlägt, und die darüber stehende Flüßigkeit klar geworden, welche dann abgelassen, und die Masse in Leinwandsäcken mit Wasser ausgetreten wird; die Stärke setzt sich ab, wird öfters ausgewaschen, das Wasser abgelassen, die Stärke in Stücke zerbrochen, auf Leinwand zuerst auf dem Boden dann in Trockenstuben stark ausgetrocknet. Die Stärke dient zu verschiedenen Zwecken, so unter andern zu Backwerck, zum Brode, zur Darstellung der Kartoffelsago, zu Kleister, zum Verdicken der Farbebrühen u. a. m.

3) Von der Pflanzenfaserbearbeitung.

Die Pflanzenfaser mehrerer Bastpflanzen, vorzüglich des gemeinen Leins und des Hanfes, Flachs und Hanf, werden zur Verfertigung von

Geweben und anderer Waare verwendet. Allein der Bast, welcher gehörig zertheilt den Flachs darstellt, ist mit der grünen größtentheils aus dem grünen Salzmehl bestehenden Rinde fest verbunden, und um ihn hievon zu befreien, wird der Flachs oder Hanf geröstet, entweder durch längeres Ausliegen an der Luft, Luft- oder Thauröste, oder durch Einweichen in Wasser, Wasserröste, wornach derselbe gedörrt, mit Schlägeln geklopft, mit Brechen gebrochen, hierauf mit eisernen Schwingen ausgeschwungen und gehechelt wird, wodurch er nicht allein von der Rinde befreit sondern gehörig fein wird, und die kürzeren und gröberen Fasern, Werg, abgeschieden werden. Man kann den Flachs noch bedeutend verfeinern, wenn man ihn vor dem Hecheln in eine fünf Prozent kalihaltenden Pottaschenlauge 24 Stunde warm einweicht, dann in Wasser abwascht und trocknet; hierdurch wird aller übriger Kleber und Salzmehl hinweggeschafft, und dadurch der Flachs viel feiner. Auch die Baumwolle, welche den Samen gewisser Pflanzen umgibt, so wie die Samen einiger anderen Pflanzen, wie der Seidenpflanze, des Wollgrases, der Rohrkolbe sind ebenfalls jedoch eigenthümliche Arten von Pflanzenfasern.

4) Von der Oelbereitung und Oelraffinerie.

Fette Oele. Die Abscheidung der fetten Oele geschieht mechanisch durch Auspressen, nachdem die Samen gehörig zerkleinert, und erwärmt worden. Hiebei ist vorzüglich zu bemerken, daß

daß die Erwärmung der Samen mit Vorsicht geschehen muß, indem sonst die Oele eine schlechte Beschaffenheit annehmen. Die fetten Oele enthalten mehr oder weniger schleimige färbende und riechende Theile. Um sie zu reinigen oder zu raffiniren werden sie durch Kohlenpulver und Sand filtrirt, oder dem Lichte einige Zeit ausgesetzt, gebleicht; auch durch Schwefelsäure reinigt man vorzüglich das Rüböl, indem man 100 Theile mit zwei Theilen concentrirter Schwefelsäure einige Stunden, im Großen in einem Fasse mit einem Quirl, tüchtig durchrührt, hernach das gleiche Gewicht warmes Wasser zuschüttet, das Ganze nochmal ein bis zwei Stunden durcharbeitet, und dann das Oel sich absetzen und klären läßt, wo es abgezogen und durch Filz filtrirt wird. Ist es darauf noch nicht ganz rein und wasserhell, so wird es nochmals jedoch mit der Hälfte Vitriolöl auf gleiche Weise behandelt. Beim Verbrennen der fetten Oele setzt sich der Lampenruß ab. Wird dieser aufgefangen, mit etwas Weingeist und dann mit Hausblasen-Auflösung zu einem dicken Teige angerieben, und in Formen gebracht; so erhält man nach dem Trocknen eine brauchbare Tusche.

Die fetten Oele, welche an der Luft austrocknen, werden zur Darstellung der Firnisse gebraucht, so der Leinölfirniß, Bernsteinfirniß u. a. m.

Die ätherischen oder flüchtigen Oele werden im Großen theils durch Auspressen theils durch Destillation mit Wasser aus den Pflanzen

oder Pflanzentheilen geschieden. Sie dienen zur Auflösung der Harze, und die wohlriechenden Oele werden mit Weingeist verbunden zu den unrichtig sogenannten riechenden Wassern benutzt.

5) Von der Benutzung der Harze zu technischen Zwecken.

Mehrere Harze werden zu verschiedenen technischen Zwecken verwendet, so die Auflösung verschiedener Harze in Weingeist zu Firnissen, sogenannten Polituren, das Schellack zur Darstellung des Siegellacks, welches mit mehreren Farbestoffen verschiedentlich gefärbt wird, z. B. das rothe Siegellack mit Zinnober. Die Auflösung des Kautschucks, Federharzes, dient zum wasser- und luftdichten Anstrich auf Seidenzeug und zu verschiedenen andern Zwecken.

6) Von der Ausscheidung der Pflanzensalze.

Mehrere in Pflanzen liegende Salze werden im Großen ausgeschieden, so das Sauerkleesalz aus dem Safte des Sauerklees durch Verdampfen, Krystallisiren und Reinigen der zuerst erhaltenen Salzkrystalle. Der Weinstein, in jungen gährenden Weinen ausgeschieden, wird in den Weinsteinraffinerien durch Auflösen und Krystallisiren als gereinigter Weinstein gewonnen. Die Pottasche und Soda aus den Aschen verschiedener Pflanzen erhalten, sind eher als Produkte denn als Edukte anzusehen. Ihre fabrikmäßige Darstellung gehört daher auch zu der technischen Darstellung der Pflanzenprodukte.

7) Von der Ausscheidung der Pflanzenfarbstoffe. Farbbereitung.

Die Pflanzenfarben werden auf verschiedene Weise aus den Pflanzen abgeschieden; so wird der Indig aus der Indigpflanze durch eine Art Gährung erhalten. Die Indigblätter werden in Wasser geweicht, und nachdem die Flüssigkeit gehörig gegohren, diese abgelassen mit Kalkwasser versetzt, und mittelst Rührschaufeln stark bewegt, die geschlagene Masse wird in die Setzküppe gebracht, in welcher sich der Indig zu Boden setzt.

Die Lackfarben sind die farbigen Niederschläge, welche durch Salze aus den Abkochungen der Farbpflanzen erhalten werden. So wird aus der Abkochung des Krapps, der Wurzel der Färberröthe, mit Alaun durch aufgelößtes kohlensaures Natrum der Krapplack niedergeschlagen. Die Lackfarben dienen zur Wasser- Oel- und Pastellmalerei.

Saftfarben sind die trocknen Extrakte gewisser Pflanzen; so erhält man aus der Abkochung des Kreuzdorns mit Alaun durch Verdampfung das Saftgrün.

Auch die Bereitung der verschiedenen Dinten, als schwarze, rothe, grüne, blaue u. a. gehören hierher. Die schwarze Dinte wird aus Galläpfelabsud mit Eisenvitriol und etwas Gummi zum nöthigen Verdicken dargestellt. Die andern farbigen Dinten sind meistens Abkochungen verschiedener farbehaltiger Pflanzen und Pflanzentheile mit gewissen Salzen durch Gummi verdickt.

II. Technisch-chemische Bearbeitung der Pflanzenprodukte.

383) Welche technisch-chemische Arbeiten beschäftigen sich mit Gewinnung und weiteren Benutzung der Pflanzenprodukte?

Die Bereitung der Weine und weinartigen Getränke, die Essigbereitung, die Pflanzenverkohlung und die Pottaschenfabrikation.

384) Was ist von diesen Gegenständen einzeln zu bemerken?

Von denselben ist folgendes zu bemerken und zwar:

1) Von der Bereitung des Weines und der weinartigen Getränke.

Durch die geistige Gährung werden alle zuckerhaltigen Säfte der Pflanzen in Weine oder weinartige Flüssigkeiten umgewandelt. Der Saft der reifen Trauben liefert jenes edle Getränk Wein genannt. Allein auch mehrere andere süße Säfte von Pflanzen, wie z. B. die Johannistrauben, die Aepfeln, Birnen u. a. m. liefern durch Gährung mehr oder weniger geistreiche Weine. Der Wein wird vorzüglich gut, wenn die Gährung nicht in offenen Gefäßen vorgenommen wird. Zu dem Ende werden die Fässer, in denen die Gährung z. B. des Traubenmostes vorgehen soll, mit einer Vorrichtung versehen, durch welche zwar das sich entbindende kohlensaure Gas entweicht, die durch die erhöhte Temperatur der gährenden Masse aber verdünstenden geistigen Theile durch Abkühlung wieder verdichtet zu der gährenden Flüssigkeit

zurückgeführt werden, wodurch der Wein an Stärke gewinnt. Wird der gegohrene Wein einer Destillation unterworfen, so erhält man einen reinen Brandwein. Wenn man einige die erste Gährung bis zum Klarwerden überstandene Weine mit Zucker versetzt, in starken Bouteillen gut verstopft und verpicht, einige Zeit an nicht zu warmen Orten hinlegt, so erhält man einen schäumenden brausenden Wein, dem ächten Champagnerwein vollkommen ähnlich. Birnmost von guten Birnen in Flaschen halbgefüllt einen Sommer hindurch nicht im Keller aber auch nicht der Sonne ausgesetzt, nimmt den Geschmack und alle ähnlichen Eigenschaften der süßen Weine, wie z. B. des Malagaweins täuschend an.

Ein anderes weinartiges Getränk ist das Bier. Seine Bereitung geschieht in den Bierbrauereien. Die Bierfabrikation beruht auf mehreren Operationen, wohin die Malzbereitung, wodurch ein Theil des in der zum Biere angewandten Gerste befindlichen Stärkmehls in Zucker verwandelt wird; die zweite Arbeit hat zum Zweck, aus dem geschrotenen Malze alle mit Wasser ausziehbare Theile zu extrahiren; der erhaltene Auszug heißt die Würze; dieser wird ein Antheil Hopfen sowohl des gewürzhaften Geschmacks als auch der Haltbarkeit des Bieres wegen zugesetzt, und die gehörig concentrirte Würze zur schnelleren Abkühlung auf das Kühlschiff gebracht, und endlich in den Gährbottig gefüllt, und mit Zusatz von Hefe in die wenige Gährung gesetzt; das gegohrene Bier wird in

Fässer gefüllt, worauf dasselbe in Kellern durch die allmählig fortschreitende Gährung sich ablagert.

Aus den gegohrenen wenigen Flüßigkeiten wird der Brandwein in den Brandweinbrennereien aus Wein, aus Korn, Kartoffeln; aus Zuckersyrup der Rum; aus gegohrenem Reiß der Arak; aus Milch der Kumyſ der Tartaren bereitet. Die gewöhnlichen Brandweinbrennereigeräthe bestehen aus einem kupfernen Destillirgeräthe, die Brandweinblase mit einem dergleichen Helm oder Hut, dessen Rohr durch ein Kühlfaß schlangenförmig gewunden hindurch geht, und an dem Ende beim Ausgange aus dem Fasse mit einem zum Auffangen des Brandweins bestimmten Gefäße verbunden ist. Der aus einer solchen Vorrichtung erhaltene Brandwein ist immer mehr oder weniger unrein, und man wird zweckmäßiger verfahren, wenn man den Brandwein durch Dampfheizung aus den gegohrenen Flüßigkeiten scheidet, die aufsteigende mit vielem Wasser verbundene Dünste in mehrere mit einander durch Röhren verbundene kühl erhaltene Gefäße leitet, in welchen sich die wässerigen Theile verdichten, die feineren geistigen aber in die nächsten Gefäße übergehen, und endlich als reiner und möglichst wasserfreier Geist durch eine einzige Destillation erhalten werden. Der Brandwein aus Frucht Kartoffeln ist mit einem stinkenden Oele, Fuselöl, vermischt, welches demselben einen unangenehmen Geruch und Geschmack ertheilt. Durch nochmahlige Destillation, besonders auf die vorerwähnte Art mit Zu-

satz von gut aufgeglühten Kohlen, oder durch Chlorkalk mit etwas Schwefelsäure zersetzt, läßt sich ein solcher Brandwein reinigen, und durch Zusatz von verschiedenen andern Stoffen veredeln.

Der Brandwein dient zur Darstellung der sogenannten riechenden Geister und Liqueure, welche man erhält, indem man wohlriechende oder aromatische ätherische Oele in starkem Brandwein oder Weingeist auflößt, oder Weingeist über riechende und aromatische Pflanzen und Pflanzentheile destillirt. Die Liqueure werden dann mit Zucker versüßt.

2) Die Essigbereitung, Essigfabrikation.

Alle weinige Flüßigkeiten gehen bei fortgesetzter Gährung, (saurer Gährung) in Essig über, und der Essig ist um so säurereicher, je mehr geistige Theile vorhanden sind. Aus dem Wein erhält man sehr starken Essig, den Weinessig; aus gegohrenen Früchten den Fruchtessig, aus Obstsäften den Obstessig, aus Milch den Milchessig. Auch der Brandwein mit gehörigem Wasser verdünnt geht mit Zusatz eines sauren Ferments in guten Essig über. Man ertheilt den Essigen durch aromatische Kräuter und Früchte einen besonderen Geruch und Geschmack. Destillirt man den Essig, so erhält man einen wasserklaren von fremdartigen extraktiven Theilen befreiten Essig.

3) Die Pflanzenverkohlung. Kohlenbrennerei; Holzsäurefabrikation; Theerschwellerei; Kienrußbereitung.

Alle Pflanzen und Pflanzentheile erleiden durch Glühen in von der Luft abgeschlossenen Räumen eine gänzliche Entmischung, und es bleibt zuletzt die Kohle zurück. Die Kohlenbrennerei wird gewöhnlich in liegenden oder stehenden Meilern oder in Verkohlungsöfen vorgenommen. Bei Anwendung der letzteren gewinnt man noch Holzsäure und Theer. Die Theerschwellerei macht indessen ein eignes Gewerbe aus, und hiezu werden vorzüglich Nadelhölzer oder harzreiche Hölzer gewählt, dahingegen zur Kohlenbereitung das Holz von Laubhölzern genommen wird. Die Theerbereitung geschieht in dem Theerofen. Das Kienruß wird aus dem Kienholz erhalten, und ist nichts anders als ein Produkt der unvollkommenen Verbrennung des Harzes und ätherischen Oels dieses Holzes; auch wendet man hiezu Abfälle von Harzen und die beim Theerschwellen zurückbleibende Kienbrände an, welche in einem eignen niedrigen Ofen verbrannt, und der Rauch durch einen langen liegenden Rauchfang in eine Kammer geleitet wird, deren Decke mit wollenem Zeuge verschlossen ist; an den Wänden und an der Decke setzt der feine Kienruß sich an. Durch Verkohlen der im Frühling beim Schneiden der Weinreben abfallenden Stücke erhält man das Weinrebenschwarz, und durch Verkohlen der Weinhefen oder Weintrester das sogenannte frankfurter Schwarz.

4) Pflanzenasche. Pottaschenfabrikation; Sodafabrikation.

Werden Pflanzen und Pflanzentheile beim Zutritt der Luft verbrannt, so bleibt die Asche zurück. Die Asche der meisten Pflanzen enthält Kali mit einigen andern salzigen im Wasser auflöslichen Theilen, dann erdige färbende und einige andere Substanzen. Die Asche der Meerpflanzen oder jener, die an den Ufern des Meeres und der Salzseen wachsen, enthalten das Natrum oder die Soda. Die Darstellung des unreinen Kalis oder der Pottasche geschieht fabrikmäßig, und zerfällt in das Auslaugen der Asche mit Wasser, um alle auflösliche Theile derselben auszuziehen, in das Eindampfen der Lauge zur trocknen rohen Pottasche, und in das Calciniren der rohen Pottasche um die verbrennlichen färbenden Theile abzuscheiden. Das Calciniren geschieht in eignen Oefen, Calciniröfen, und diese Arbeit darf nicht zu lange fortgesetzt werden, weil sonst das Kali der Pottasche mit den in derselben noch befindlichen Erden sich verglast, wodurch die Güte der Pottasche verringert wird.

Die Bereitung der Soda geschieht, indem Salzpflanzen in Gruben verbrannt werden. Die heiße halbgeschmolzene Asche wird mit eisernen Stäben umgerührt und in Klumpen zusammengepackt. Sie heißt rohe Soda, und ist viel unreiner als die Pottasche, kann aber durch Auflösen Durchseihen der Lauge und Eindampfen bis zur trockne gereinigt werden.

Drittes Kapitel.

Von der technischen Zoochemie oder der technischen Thierchemie.

385) Was versteht man unter technischer Zoochemie?

Hierunter wird die technische Gewinnung der Animaledukte und Produkte, sowie deren Benutzung zu verschiedenen technischen Zwecken verstanden.

386) Welche Gegenstände gehören hierher?

Die Abscheidung der Animaledukte und die Darstellung der Animalprodukte.

I. Technisch-chemische Bearbeitung der Animaledukte.

387) Welche Animaledukte lassen eine technisch-chemische Bearbeitung zu?

Das Fett, die Thierfaser, die Milch und die Gallerte.

388) Was ist von diesem einzeln zu bemerken?

Von denselben ist folgendes zu bemerken:

1) Von dem Fette. Die Fettwachsbereitung.

Das Fett wird in mannichfaltigen Arten aus den thierischen Körpern geschieden, und zu verschiedenen technischen Zwecken unter andern zum Seifensieden, zur Bereitung der Lichter verwendet. Eine besondere Art Fett ist das sogenannte Fettwachs, eine Substanz, welche in ihren Eigenschaften gleichsam das Mittel zwischen dem Fette und dem Wachse hält, und welches natürlich als

Wallrath vorkömmt, aber auch künstlich im Großen dargestellt wird, indem Muskeln und andere Theile von todten Thieren z. B. mageres Fleisch, wenn es lange Zeit in fließendem Wasser hängt, eine Umwandlung in Fettwachs erleidet.

Um dieses Fettwachs im Großen darzustellen, werden todte Thiere nahe bei einem fließenden Wasser in eine Grube, die stets von fließendem Wasser angefüllt seyn muß, hineingelegt, zuerst mit Reisern, dann mit Rasen bedeckt, wobei zum Ein- und Ausflusse des Wassers kleine Oeffnungen gelassen werden. In diesem Zustande geht die ganze thierische Masse binnen zwei Jahren in Fettwachs über. Sie wird dann herausgenommen und an der Luft aufgehängt. Getrocknet verliert sie allen üblen Geruch; sie wird wie gewöhnliches Wachs gebleicht, und als Leuchtmaterial verwendet.

2) Von der Thierfaser. Darstellung der reinen Wolle und der reinen Seide.

Die Wolle der Schafe ist nichts anders als eine unreine Thierfaser, welche durch Waschen zuerst im Wasser, dann durch vierzehntägiges Einweichen in einer schwachen alkalischen Lauge, Auswaschen in Wasser und durch ein acht und vierzig stündiges Bad in einem mit dem dreißigsten Theil schwefeliger Säure angeschwängertem Wasser, und darauf erfolgtes wiederholtes Waschen in Wasser nach dem Trocknen als reine Wolle erscheint.

Die rohe Seide, ebenfalls eine thierische Faser, wird durch abwechselndes Erwärmen in Seifenlauge und starkem Brandwein, dann durch Bleichen in flüssiger schwefeliger Säure gereinigt.

3) Von der Milch. Käsebereitung. Milchzuckerfabrikation. Milchfarbe.

Die Milch, eine Verbindung von Butter, Käse, Milchzucker, einigen Salzen und Wasser, bietet sowohl in der Käsebereitung, als in der Milchzuckerfabrikation zwei wichtige technische Anwendungen dar, auch wird die Milch selbst zur sogenannten Milchfarbe angewendet.

Zur Abscheidung des Käses aus der Milch im Großen wird dieselbe mit Laab (Wasser, das mit der inneren Haut eines Kälbermagens digerirt worden) versetzt, gelinde erwärmt, wodurch die Abscheidung des Käses befördert wird. Dieser wird in Formen oder Körbe gefüllt, so daß die Molke allmählig davon abläuft. Man preßt sodann den Käse gelinde aus, arbeitet die Masse gut durcheinander und formt sie nach Belieben in größere oder kleinere Stücke.

Die nach Abscheidung der Käse zurückbleibende Molken enthalten noch etwas Käse und Milchzucker; um diesen zu gewinnen, wird die Molke gekocht, der als Schaum sich oben absetzende Käse hinweggenommen, die Flüssigkeit in Ruhe gelassen, bis sich alle übrigen käsigen Theile am Boden abgesetzt haben. Die klare Flüssigkeit liefert nun durch weiteres Verdampfen und Abkühlen den Milchzucker, der sich in fester krystallinischer Gestalt absetzt.

Milch mit feinem weißen Mehlkalk Nußöl und spanischem Weiß vermengt stellt für sich sowohl ein schönes Weiß als in Verbindung mit andern Substanzen in der Wassermalerei brauchbare Farben dar

4) Von der Gallerte. Leimsiederei.

Die Gallerte ist in ihren mancherlei Zubereitungen aus Fleisch und Knochen, als Fleischbrühe, Gelee, Suppentafeln eine der nährendsten Substanzen, und wird insbesondere zur Darstellung der Suppentafeln häufig aus dem Fleische, auch aus Knochen ausgeschieden. Wird die feste Gallerte aus weniger ausgesuchten Materialien, z. B. aus verschiedenen thierischen Abfällen bereitet, so entsteht der Leim, Tischlerleim, welcher in den Leimsiedereien dargestellt wird, indem thierische Abfälle aller Art zuerst in Wasser eingeweicht, häutige Theile in Kalkwasser, dann die so vorbereiteten Substanzen in Kesseln, deren Boden mit hölzernen Rosten versehen sind, bis zur Auflösung der Gallerte und bis zur gehörigen Konsistenz gekocht werden, dabei wird die Masse von Zeit zu Zeit abgeschäumt, die heiße Leimbrühe wird in einem Kübel filtrirt, worin man sie drei bis vier Stunden zum Absetzen der unreinen Theile stehen läßt; hierauf wird der Leim in nasse hölzerne Kasten geschöpft, in welchen er nach dem Erkalten gerinnt. Die Stücke werden in viereckige Scheiben geschnitten, diese in dünne Blätter mit einem Drahte zertheilt, auf Netzen an der Luft getrocknet. Werden die fast trocknen Blätter etwas benetzt, mit feiner Leinwand abgerieben; so erhalten sie mehr Politur und Durchsichtigkeit.

Auch aus den Knochen läßt sich nach Darcet die Gallerte durch Salzsäure, welche den Kalk der Knochen auflößt, und die Gallerte zurückläßt,

darstellen. Leim mit Zucker versetzt stellt den **Mundleim** dar.

II. Technisch-chemische Bearbeitung der Animalprodukte.

1) Verkohlung thierischer Stoffe. Brenzliches Ammoniak, Thieröl, Beinschwarz, Beinasche.

389) Welche Animalprodukte werden durch die Verkohlung thierischer Stoffe dargestellt?

Das brenzliche Ammoniak, das Thieröl, das Beinschwarz und die Beinasche.

390) Was ist von dieser Verkohlung und den Produkten derselben zu bemerken?

Wenn thierische Theile einer trocknen Destillation unterworfen werden, so entwickelt sich unter andern brenzliches Oel, kohlensaures brenzliches Ammoniak, und im Rückstand bleibt Thierkohle. Im Großen, insbesondere zur Salmiakfabrikation, bereitet man das **kohlensaure Ammoniak** durch trockne Destillation thierischer Stoffe aus eisernen Cylindern, welche durch eine Communikationsröhre mit einer kühlliegenden Vorlage verbunden sind, wozu Fleisch, Sehnen, Knorpel, Knochen, Hirschhorn, Horn oder Klauen, Haare, das Blut, wollene Lumpen und andere Abfälle thierischer Natur dienen; durch Ruhigstehenlassen setzt sich das brenzliche Oel zum Theil ab, und durch Beimengung von Kreide und Thon oder von ausgelaugter Asche und nochmahliges Destilliren wird das Ammoniak noch mehr gereinigt.

Auch bei der Verbrennung im halbverschlossenen Raume kann das Ammoniak aus den genannten thierischen Stoffen dargestellt werden. Das brenzliche thierische Oel wird durch nochmalige Destillation gereinigt, und kommt unter dem Namen Dippels thierisches Oel in Handel. Die nach der Destillation zurückbleibende thierische Kohle liefert das Beinschwarz, gebranntes Elfenbein.

Wird die Thierkohle unter Zutritt von Luft erhitzt und calcinirt, so verbrennt sie, und es bleibt eine weiße phosphorsaure Kalkerde zurück, welche in Verbindung mit einigen Salzen das Skelet der Knochen ausmacht, und Knochenerde, Beinasche genannt wird.

Viertes Kapitel.

Von der technisch-chemischen Bearbeitung gemischter Naturkörper.

391) Was versteht man unter der technisch-chemischen Bearbeitung gemischter Naturkörper?

Hierunter werden zum Theil fabrikmäßige Zusammensetzungen sowohl mineralischer als vegetabilischer und animalischer Stoffe zu eigenthümlichen Fabrikaten verstanden, als auch darunter die Bearbeitung mehrerer Stoffe begriffen wird, um diese entweder in einem reineren Zustande darzustellen, oder solche auf ihrer Oberfläche oder auch durch ihre ganze Substanz so zu verändern,

daß dieselbe dadurch zu verschiedenen Zwecken brauchbarer werden.

392) Wie werden diese Arbeiten eingetheilt?

Nach den Substanzen der drei Naturreiche und zwar: wo die Bestandtheile mineralische Körper sind, in die technisch chemische Bearbeitung gemischter mineralischer; in die technisch chemische Bearbeitung gemischter vegetabilischer und animalischer Substanzen, wenn diese Naturkörper die vorzüglichen Theile ausmachen.

I. Technisch-chemische Bearbeitung gemischter mineralischer Körper.

393) Welche Gegenstände gehören hierher?

Die Schießpulverfabrikation und die Feuerwerkskunst.

394) Was ist von diesen zu bemerken?

Es ist hievon folgendes zu bemerken, und zwar:

1) Von der Schießpulverfabrikation.

Das Schießpulver besteht aus einem Gemenge von Salpeter, Schwefel und Holzkohle in gehörigem Verhältnisse, so daß es sich leicht entzündet, und vermöge der Verpuffung ohne Zutritt der äußeren Luft fortbrennt. Der Salpeter muß soviel wie möglich gereinigt, und die Kohlen von weichem Holze gewählt seyn. Der Salpeter, der Schwefel und die Kohle werden jedes für sich in einem Stampfwerke oder in einem Walzenwerke oder Laufwerke zermalmt, und durch Mehlbeutel durchgesiebt. Die zermalmten Materialien werden hierauf in den

erforderlichen Verhältnissen in feste eichene an einer Axe bewegliche Tonnen gebracht, und durch Umdrehen derselben gut gemengt. Dieses Schießpulver in Mehlgestalt, Mehlpulver, wird alsdann gekörnt, indem man es bis zum Zusammenbacken befeuchtet, und durch gröbere oder feinere Siebe drückt. Zum Jagdpulver wird dasselbe geglättet, indem es etwas abgetrocknet in Tonnen herumgewälzt wird; man sondert die Körner in eine Staubsiebe von anhängendem Pulverstaube, welches man das Abbürsten nennt. Das Pulver wird an der Luft oder durch Sonnenschein in einer Art Glashäuser getrocknet, auch geschieht dieses durch Ofenhitze, doch verdient wegen der Feuersicherheit das Trocknen durch Dämpfe den Vorzug.

Aus der Verbindung von sechs Theilen überoxydirt salzsaurem Kali mit einem Theile feingepulverten Schwefel und Kohle erhält man ein Pulver, welches durch einen schnellen Stoß ohne Feuer entzündet wird, und das gewöhnliche Pulver zweimal an Stärke übertrifft. Bei seiner Bearbeitung und Anwendung ist aber alle Vorsicht nöthig.

2) Feuerwerkskunst.

Aus der Verbindung des Schießpulvers, Schwefels, verschiedener Metalle, Harz, Pech, Sägespähne erhält man nach Verschiedenheit der zusammengesetzten Materialien und der Menge derselben die Compositionen der Feuerwerke, wodurch theils die Flamme der entzündeten Gemenge verschiedentlich gefärbt erscheint, theils die verschiedene

Kunstfeuer, welche unter dem Namen der Schwärmer, Racketen, Brandröhren, Brandkugeln, Feuerkugeln, Leuchtkugeln, des grünen und weißen Feuers gebildet werden. Durch Zusatz von Zink zu Salpeter und Schwefel wird ein weißes, durch Kupfer ein grünes, und durch Wißmuth und Kobald ein blaues Feuer erhalten.

II. Technisch-chemische Bearbeitung gemischter vegetabilischer und animalischer Körper.

395) Welche Gegenstände sind hier zu bemerken?

Das Bleichen, die Färbung thierischer und vegetabilischer Stoffe, die Lederbereitung und die Seifenbereitung.

396) Was ist von diesen technisch-chemischen Arbeiten anzuführen?

Von denselben ist folgendes anzuführen:

1) Von dem Bleichen. Entfärbung der Gespinste Gewebe und mehrerer anderer Substanzen.

Die Operation des Bleichens beruht auf der Zerstörung der harzigen, öligen, extraktiven, färbenden und einiger anderen Stoffe, welche in den Gespinsten und Geweben sowohl der Pflanzen- als der Thierfaser vorkommen; auch wendet man diese Operation auf solche Zeuge an, welche schon gefärbt, oder mit Farben bedruckt sind, um sie wieder weiß und zur neuen Färbung darzustellen. Ebenso bleicht man Wachs, Papier u. a. m.

In den Bleichereien geschieht die Entfärbung vegetabilischer Stoffe durch die Luft- und Kalibleiche; durch die Luft und Natronbleiche durch Dämpfe; durch Schwefelkalibleiche; durch die Schnellbleiche vermittelst des Chlors oder der oxydirten Salzsäure und einiger Verbindungen derselben. Thierische Stoffe werden durch Kali oder Natrum und dann durch schwefeliche Säure gebleicht.

Bei der Luft- und Kalibleiche werden die aus vegetabilischen Fasern erhaltene Gespinste und Gewebe in schwacher Pottaschen- oder Kalilauge gekocht, dann auf Rasen ausgespannt, im Sonnenlichte fleißig mit Wasser begossen, und so denselben allmählich ihre harzige und extraktive färbende Theile größtentheils entzogen. Um ihnen die letzte Weiße zu geben, läßt man die Stoffe noch 48 Stunde in saurer Molke oder in schwachem schwefelsaurem Wasser liegen, wascht sie dann aus und trocknet sie.

Bei der Luft- und Natronbleiche durch Dämpfe werden die zu bleichende vegetabilische Stoffe in einem Dampfapparate den Dämpfen einer Lauge aus einem Theile Natrum oder Soda und acht Theilen Wasser ausgesetzt, und der Erfolg ist jenem der Pottaschenlauge gleich; im übrigen werden die Stoffe ebenso der Einwirkung der Luft, des Lichtes und Wassers auf dem Rasen ausgesetzt, und weiter behandelt, wie dieses bei der Luft- und Kalibleiche geschieht.

Das Bleichen mit Schwefelkali geschieht wie bei der Luft- und Kalibleiche, nur daß statt der Kalilauge eine Auflösung von einem Theile Schwefelkali in acht Theilen Wasser zum Kochen der Stoffe angewandt wird.

Bei der Schnellbleiche, welche man auch zur Entfärbung schon bedruckter oder gefärbter Zeuge anwendet, werden die Stoffe der Einwirkung des flüssigen Chlors oder der mit Wasser verbundenen oxydirten Salzsäure, besser aber einer Lauge von Chlorkalk in Wasser (Javellische Lauge) mit etwas Schwefelsäure versetzt, ausgesetzt, dann in einer schwachen Kalilauge, in schwacher Seifenauflösung und im Wasser ausgewaschen und getrocknet. Diese sowie die Luftbleiche ohne Kalilauge wendet man auch bei dem Wachse an. Mit flüssigem Chlor oder mit Chlorkalkauflösung läßt sich sowohl die Masse, welche man in den Papiermühlen Ganzzeug nennt, als auch beschriebenes Papier, wenn solches aufgeweicht und zerstampft worden, vollkommen bleichen. Bedrucktes Papier soll nach Chaptal durch Aufweichen, Zerstampfen, dann Kochen in Seifenwasser und Walken mit Thon wieder weiß werden. Durch die Schnellbleiche werden die Farbstoffe noch schneller und vollständiger als durch die vorhergenannten Bleichen zerstört.

Bei dem Bleichen der Thierstoffe werden diese erst durch Kali- oder Sodalaugen oder auch durch Seifenauflösungen gehörig von dem Fette

befreit, und dann durch schwefelige Säure, welche man in Gasform besser aber mit Wasser verbunden darauf wirken läßt, entfärbt, und diese Operation bis zur völligen Entfärbung wiederholt, worauf die Stoffe in Wasser ausgewaschen und getrocknet werden.

Auch das Fleckenausmachen gehört hierher; Die Kunst des Fleckenausmachens beruht darauf daß man die verlorne Farbe wiederherstellt, oder die färbenden Theile, welche den Flecken verursachen, aus den Stoffen auszieht. Ist z. B. durch irgend eine Säure die Farbe eines Stoffes zerstört worden, so kann durch alkalische Körper, z. B. mit Wasser verdünntes Ammoniak u. a. die vorige Farbe wiederhergestellt werden, ebenso werden alkalische Flecken durch sehr verdünnte Säuren hinweggeschafft. Flecken, die durch fettes Oel, Harz u. dgl. entstunden, können durch Terpentinöl, starken Weingeist, durch Thon und Wärme zerstört werden.

2) Von der Färbung thierischer und vegetabilischer Stoffe. Färbekunst.

Die beliebige Färbung verschiedener Stoffe auf eine mehr oder weniger dauerhafte Weise macht den Gegenstand der Färbekunst aus. Die gefärbten Auszüge aus Pflanzen oder ihren Theilen und andern Substanzen heißen Färbebrühen, Flotten, oder das Färbebad, in welchen die Farbe enthalten ist. Die Färbung eines Zeuges beruht darauf, daß das Pigment aus der Farbenbrühe mit demselben eine solche Verbindung eingeht,

in welcher das Pigment im Wasser oder in derjenigen Flüssigkeit, worin es vorher aufgelöst war, nun nicht mehr auflöslich ist.

Da indessen mehrere Pigmente zu den Zeugen eine verschiedene Anziehung besitzen, indem einige sich mit denselben, wenn solche in den Farbbrühen behandelt werden, unmittelbar und ohne Vorbereitung verbinden, wie z. B. der Indig u. a. m., dagegen andere Färbestoffe nur dann erst mit den Zeugen eine Verbindung eingehen, wenn diese oder das Pigment erst durch gewisse Mittel, welche man Beizen nennt, eine Veränderung erlitten haben; so muß auch hiernach die Färbung der verschiedenen Zeuge mit verschiedenen Pigmenten sich besonders richten. Erstere Pigmente nennt man substantive, letztere aber adjektive Farben. Die Beizen sind theils Säuren, theils saure Salze, und zwar sowohl kalische erdige als metallische Salze. Diese wirken auf eine doppelte Weise, indem ihre Säuren das Pigment aus seiner Auflösung ausscheiden, wird das Salz selbst zersetzt, die Basis desselben verbindet sich mit dem Pigmente, und geht sammt demselben mit dem Zeuge in Verbindung. Ein und dasselbe Pigment kann nach Verschiedenheit des Beizmittels sehr verschiedene Farben hervorbringen. Man wendet die Beize auf zweierlei Art an. Nach der einen werden die Zeuge in der Salzauflösung gekocht, und dann nach dem Trocknen in der Flotte ausgefärbt, oder man vermischt die Beize mit der Färbebrühe, und färbt dann darin die Zeuge aus. Die zu färbenden Stoffe müssen

übrigens gut gereinigt seyn. Die Färbekunst zerfällt nach der Verschiedenheit der zu färbenden Gegenstände und der anzuwendenden Farbestoffe in mehrere Zweige. So unterscheidet man die Wollenfärberei, die Seidenfärberei, die Baumwollen- und Leinenfärberei.

Bei der Wollenfärberei wendet man unter andern zum Blaufärben den Indig an, welchen man durch Desoxydation zur Auflösung in schwacher Pottaschenlauge oder in Kalkwasser vorbereitet, oder die sogenannten Indigküppen anstellt. Dieses geschieht durch Gährung oder Desoxydirung mittelst des Eisenoxyduls oder einer Auflösung des Operments in Kalilauge. In diesen Indigoküppen wird wollenes Tuch ausgefärbt. Es kommt grün aus der Küppe, wird aber an der Luft dauerhaft blau. Die Scharlachrothfärbung der Wolle geschieht in einer Abkochung von Cochenille mit Weinstein, welcher Zinnbeize zugesetzt wird.

In der Seidenfärberei wird z. B. zum Schwarzfärben derselben ein sehr zusammengesetztes Färbebad angewandt. Die Seide wird in eine Auflösung von Eisenvitriol, darauf in ein Bad von Campechenholz, endlich in ein Bad von Eisenvitriol und Grünspan gebracht, und diese Operationen wechselweise wiederholt, bis die Farbe gehörig erscheint; im letzten Bad setzt man etwas arabisches Gummi hinzu.

Bei der Baumwollen und Leinenfärberei ist die möglichst vollkommenste Reinigung der Gespinste oder Gewebe nöthig. Blau wird z. B. die Lein-

wand durch kaltes Ausfärben in einer kalt bereiteten Auflösung des fein zerriebenen Indigs mit Eisenvitriol, gebrannten Kalk und der erforderlichen Menge Wasser gefärbt. Die wichtigste rothe Farbe für Baumwollen, namentlich für Garn, ist das türkisch Roth. Dieses kann durch Krapp, nachdem vorher eine sehr complicirte Beize angewandt worden, und zuletzt durch Kochen des gefärbten Stoffes in einer schwachen mit Seife versetzten Pottaschenauflösung geschehen.

Außer diesen Gespinsten und Geweben werden auch noch Federn, Holz, Papier mit verschiedenen Farben gefärbt. Federn, wenn sie gehörig gereinigt sind, werden wie Wolle gefärbt. Die Holzfärbung geschieht durch verschiedene saure und metallisch salzige Beizen mit oder ohne Pigmente. Papier wird theils in Färbebädern, die durch schleimige oder gummige Substanzen verdickt sind, oder durch Aufstreichen der Farbe gefärbt, oder die Farben werden mit Modeln auf das Papier gedruckt. Auf ähnliche letztere Weise werden auch, vorzüglich Baumwollen- und Leinenzeug, in den Druckereien behandelt, indem man die mit Gummi oder Stärke verdickte Beizen auf die Zeuge mit Modeln druckt, und nach dem Trocknen in den Farbebrühen ausfärbt.

3) Die Lederbereitung, Gerberei.

Die Umwandlung der Häute mehrerer Thiere in Leder geschieht durch die Verbindung derselben mit dem Gerbestoff oder mit andern Stoffen, die, indem sie wie der Gerbestoff die Haut durchdringen,

solche gegen die Wirkung der Fäulniß schützen. Die Kunst der Lederbereitung wird in den Gerbereien betrieben. Die Häute, welche gegerbt werden sollen, werden erst durch Waschen in fließendem Wasser, und Ueberstreichen mit dem Streicheisen auf dem Schabebaum, von aller Unreinigkeit, überflüßigen Fleischtheilen, gereinigt, dann durch das Abhaaren die Haare sowohl als die feine Oberhaut, Epidermis, weggeschafft, welches letztere aber durch Anwendung von Alkalien oder Säuren, oder durch eine eintretende Gährung, durch das Schwitzen, bewirkt wird, worauf die Häute mit dem Schabeisen von den Haaren und der Epidermis befreit werden. Man bringt alsdann die Häute entweder in dem Kalkäscher oder in sauren Flüßigkeiten zum Anschwellen, damit die Gerbebrühe die Substanz der Haut besser durchdringe, dann in eine Brühe, rothe Brühe oder Treibfarbe, einem Aufgusse von frischer Lohe oder Birkenrinde mit warmem Wasser, worin sie unter täglicher Erneuerung der Lohe einige Tage gelassen werden.

Die so vorbereitete Haut kann nun gegerbt, oder der Wirkung der Lohe, gepulverte Eichenrinde oder Knoppern, ausgesetzt oder lohgahr gemacht werden, indem man die Häute schichtweise mit Lohe in die Lohgrube mit Hinzufügung des nöthigen Wassers bringt. Nach drei Monaten werden die Häute herausgenommen, ausgeklopft und in eine andere Grube mit frischer Lohe geschichtet, und dieses nach vier Monaten

in einer dritten Grube wiederholt, worin sie fünf Monate lang bleiben. Kürzer wird das Gerben durch die Schnellgerberei bewirkt, welche darin besteht, daß man die Häute nicht in Lohe, sondern in Lohbrühe einhängt, zu welchem Behufe man ein Lohextrakt bereitet, welches mit der nöthigen Menge Wassers aufgelößt die Lohbrühe darstellt. Am zweckmäßigsten geschieht das Gerben durch die Verbindung beider Methoden.

Auf die eben beschriebene Weise werden Ochsenhäute zur Bereitung des Sohl- oder Pfundleders behandelt. Die lohgahren Häute werden von der Lohe gereinigt, auf Stangen gehängt, und an luftigen Orten getrocknet, geklopft oder durch Walzen gezogen.

Dünnere Küh-, Roß- und Kalbfelle, welche das Schmal-, Roß- und Kalbleder liefern, werden zwei bis dreimal mit der Lohe versetzt, und eine kürzere Zeit in den Lohgruben gelassen. Die lohgahre Häute werden auf der Fleischseite mit dem Falßmesser gestrichen und auf der Narbenseite geglättet.

Das Juftenleder aus den Häuten junger Kühe und Pferde auf angezeigte Weise bearbeitet, wird auf der Fleischseite so lange mit Birkenöl eingerieben, bis die Haut ganz davon durchdrungen ist.

Zu Saffian und Maroquin werden die Häute von Böcken und Ziegen verwendet; der rothe Saffian wird auf der Narbenseite vor dem Gerben gefärbt, und zuletzt gekrispelt und geglät-

tet. Die Corduangerberei kommt mit der Saffianbereitung überein.

Das dänische Leder wird aus Häuten von jungen Ziegen- und Lammfellen bereitet, welche mit der gepulverten Rinde der Saalweide gegerbt werden, wodurch sie eine rothbraune Farbe erhalten.

Die Weißgerberei geschieht ohne Lohe. Hier werden die Häute entweder mit Alaun, Alaunweißgerberei, oder ohne Alaun blos mit Fett zubereitet, Sämischgerberei.

Die Pergamentbereitung wird auch zur Weißgerberei gezählt, obgleich dasselbe kein Leder, sondern nur eine gereinigte und appretirte übrigens unveränderte Haut ist. Es wird aus Kälber-, Hammel-, Ziegen-, Bockfellen, Esels- und Schweinshäuten zubereitet. Diese Häute werden enthaart, im Wasser gereinigt, gestrichen und dünn geschabt, und auf Rahmen getrocknet.

4) Von der Seifenbereitung. Seifenfabrikation, Seifensiederei.

Thierisches Fett, Talg und Oele gehen mit den Alkalien Verbindungen zu Seifen ein; man unterscheidet Talgseifen und Oelseifen, und nach dem Grade ihrer Consistenz harte oder feste, und weiche oder Schmierseifen. Erstere sind aus der Verbindung des Natrums mit dem Oel oder Fett entstanden, und heißen auch Natrumseifen; in letztern ist das Kali mit dem Fette oder dem Oele in Verbindung, und werden Kaliseifen genannt. Diese Seifen werden in den Seifensiedereien auf folgende Art bereitet.

Zuerst wird eine Lauge aus guter Holzasche oder aus Soda, mit Kalk ätzend gemacht, Seifensiederlauge bereitet; hält dieselbe achtzehn bis zwanzig Prozent Alkali, so wird sie Feuerlauge genannt. Dieselbe Asche wird nochmals zu einer schwächeren Lauge angewandt, und diese nennt man Abrichtlauge, auch wird eine noch schwächere Lauge ausgezogen. Wird Oel zur Seife gewählt, so wird dieses zuerst mit der schwächsten Lauge gesotten, dann die Abrichtlauge und zuletzt die Feuerlauge zugesetzt, die Flüssigkeit wird nach und nach teigig (Seifenleim), und endlich scheidet sich die gebildete Seife von der Flüssigkeit ab, und schwimmt oben darauf. Um die Abscheidung noch besser zu bewirken, setzt man Kochsalz hinzu, was bei der Kaliseife wesentlich ist, wenn solche fest werden soll, denn das Kochsalz wird durch das Kali zersetzt, das Natrum abgeschieden, welches sich nun mit dem Fette zur festen Natrumseife verbindet. Hat die Seife ihre gehörige Consistenz erhalten, so wird sie in hölzerne Formen geschöpft, und wenn sie hart geworden, mit einem Messingdraht in Stücke zerschnitten. Das Marmoriren der Seife wird durch Beimengung von etwas Eisenvitriol oder durch rothes Eisenoxyd bewirkt. Auf ähnliche Art wird aus Talg, Schweinenfett, Lammfett Seife bereitet.

Weiche oder Schmierseifen werden aus Hanföl, Rüböl, Leinöl, Thran u. s. w. bereitet. Auch wollene Lumpen, Scheerwolle und Abgänge von Wolle lassen sich mit ätzendem Kali zu grünlicher Schmierseife, Wollenseife, benutzen.

Wohlriechende Seifen werden mit ätherischen Oelen versetzt oder mit wohlriechenden Wassern durchknetet erhalten. Seifenkugeln bereitet man aus feiner Stärke und Seife, die miteinander vermengt und geformt werden. Seifengeist wird durch Auflösen fester Seifen in Weingeist erhalten.

Wenn man weißes Wachs mit Aezlauge verbindet, so erhält man eine Wachsseife, das punische Wachs, welches in der Malerei gebraucht wird.

Die Lauge, welche nach Abscheidung der Seife übrig bleibt, enthält unter andern salzsaures Kali; bis zur Trockne eingedampft, liefert sie den sogenannten Seifensiederfluß, der in den Alaunsiedereien verwendet wird.

Mainz,
gedruckt bei Florian Kupferberg.

Verbesserungen.

Seite	15	Zeile	3	v.	o.	statt verwaltet, lies vorwaltet.
»	18	»	3	v.	u.	st. Pflanzenkörper, l. Pflanzenkörpern.
»	22	»	12	v.	o.	st. starke, l. starker.
»	27	»	9	v.	u.	st. plus, l. Plus.
»	34	»	13	v.	u.	st. 105, l. 106.
»	36	»	11	v.	o.	st. Hologenirung, l. Halogenirung.
»	42	»	9	v.	o.	st. gescholzen, l. geschmolzen.
»	45	»	7	v.	u.	st. erdähnliche, l. erdehnliche.
»	46	»	12	v.	u.	st. Oxyde, l. Oxyd.
»	47	»	7	v.	u.	st. Oxyden, l. Oxyde.
»	48	»	14	v.	o.	st. liegende, l. liegenden.
»	69	»	5	v.	u.	st. hydrothionsaures, l. hydrotionsaures.
»	76	»	3	v.	o.	st. wässerichem, l. wässerigem.
»	81	»	2	v.	u.	st. Alunium, l. Aluminium.
»	83	»	8	v.	o.	st. Pottasche, l. jedesmal Potasche.
»	92	»	3	v.	o.	st. Glucinnerde, l. Glucinerde.
»	93	»	8	v.	o.	st. Alumnium, l. Aluminium.
»	105	»	5	v.	u.	st. Zinober, l. Zinnober.
»	108	»	15	v.	u.	st. Blättchen, l. Plättchen.
»	115	»	6	v.	u.	st. scheint, l. scheinen.
»	121	»	6	v.	o.	st. Südpunkt, l. Siedpunkt.
»	136	»	9	v.	o.	st. entstehende, l. entstehenden.
»	156	»	4	v.	u.	st. strahlichen, l. strahligen.

Verbesserungen.

Seite	15	Zeile	3	v. o. statt verwaltet, lies vorwaltet.
»	18	»	3	v. u. st. Pflanzenkörper, l. Pflanzenkörpern.
»	22	»	12	v. o. st. starke, l. starker.
»	27	»	9	v. u. st. plus, l. Plus.
»	34	»	13	v. u. st. 105, l. 106.
»	36	»	11	v. o. st. Hologenirung, l. Halogenirung.
»	42	»	9	v. o. st. gescholzen, l. geschmolzen.
»	45	»	7	v. u. st. erdähnliche, l. erdehnliche.
»	46	»	12	v. u. st. Oxyde, l. Oxyd.
»	47	»	7	v. u. st. Oxyden, l. Oxyde.
»	48	»	14	v. o. st. liegende, l. liegenden.
»	69	»	5	v. u. st. hydrothionsaures, l. hydrotionsaures.
»	76	»	3	v. o. st. wässerichem, l. wässerigem.
»	81	»	2	v. u. st. Alunium, l. Aluminium.
»	83	»	8	v. o. st. Pottasche, l. jedesmal Potasche.
»	92	»	3	v. o. st. Glucinnerde, l. Glucinerde.
»	93	»	8	v. o. st. Alumnium, l. Aluminium.
»	105	»	5	v. u. st. Zinober, l. Zinnober.
»	108	»	15	v. u. st. Blättchen, l. Plättchen.
»	115	»	6	v. u. st. scheint, l. scheinen.
»	121	»	6	v. o. st. Südpunkt, l. Siedpunkt.
»	136	»	9	v. o. st. entstehende, l. entstehenden.
»	156	»	4	v. u. st. strahlichen, l. strahligen.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Strauß, Anselm Franz,

Vorbereitungslehren zum Studium der Naturwissenschaften in Fragen und Antworten

Bd.: 2

Mainz 1826

BHS II A 20-1/3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706398-4